



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

JANE VICTAL DO NASCIMENTO

**CITOLOGIA NO ENSINO FUNDAMENTAL: DIFICULDADES
E POSSIBILIDADES NA PRODUÇÃO DE SABERES
DOCENTES**

SÃO MATEUS

2016

JANE VICTAL DO NASCIMENTO

**CITOLOGIA NO ENSINO FUNDAMENTAL: DIFICULDADES
E POSSIBILIDADES NA PRODUÇÃO DE SABERES
DOCENTES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica (PPGEEB) do Centro Universitário Norte do Espírito Santo da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Ensino na Educação Básica.

Orientadora: Profª Drª Karina Carvalho
Mancini

Coorientadora: Profª Drª Andrea Locatelli

SÃO MATEUS

2016

JANE VICTAL DO NASCIMENTO

**CITOLOGIA NO ENSINO FUNDAMENTAL: DIFICULDADES E POSSIBILIDADES
NA PRODUÇÃO DE SABERES DOCENTES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica (PPGEEB) do Centro Universitário Norte do Espírito Santo da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Ensino na Educação Básica.

Aprovada em 23 de Março de 2016.

COMISSÃO EXAMINADORA

Profª Drª Karina Carvalho Mancini
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientadora

Profª Drª Karina Schmidt Furieri
Universidade Federal do Espírito Santo

Prof. Dr. Gustavo Prado Machado
Universidade Federal do Espírito Santo

Ao meu querido filho Daniel,

com carinho.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por ter me concedido a graça de entrar no Mestrado e por ter me dado forças para concluí-lo; por sempre guiar o meu caminho.

Ao meu filho e marido, pela compreensão nos momentos de grande estresse; por entender a minha ausência e falta de tempo.

À minha família por todo incentivo, amor, e apoio durante essa jornada.

As professoras Dr^{as} Karina Carvalho Mancini e Andrea Brandão Locatelli, orientadoras deste estudo, pela paciência, estímulo, apoio e confiança. VALEU!

À Banca Examinadora pelas contribuições emitidas à presente pesquisa;

Aos Professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica, pelo conhecimento compartilhado.

À parceria da coordenação da Formação da área de Ciências da Natureza, na Secretaria Municipal de Educação de São Mateus, que juntamente com o Núcleo de Práticas Pedagógicas do Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas e Departamento de Educação e Ciências Humanas do Ceunes, possibilitou a realização da Oficina de Atualização Pedagógica.

Aos diretores das escolas pesquisadas que me permitiram a presença no cotidiano escolar e aos professores de Ciências que disponibilizaram tempo para dialogar sobre Ensino de Citologia.

À EMEF “Dora Arnizaut Silvaes” e ao professor Neemias, por aceitarem compartilhar seus saberes comigo, contribuindo de forma ímpar com a pesquisa.

Aos colegas do PPGEEB pelo apoio;

Aos amigos que fiz durante o curso, em especial à Débora, Ozana e Valdirene, companheiras nos momentos alegres e difíceis.

A todos, meu muito obrigada!!!

RESUMO

Essa pesquisa teve como objetivo investigar o Ensino de Citologia e os saberes docentes mobilizados durante a abordagem deste conteúdo, em Escolas de Ensino Fundamental, no município de São Mateus-ES. Além disso, discutimos possibilidades para a contextualização do conteúdo célula, como alternativa para melhor compreensão de conceitos que são abstratos e de difícil entendimento por parte dos alunos, através da percepção desta estrutura como unidade funcional dos seres vivos. Para tanto, utilizamos as perspectivas teóricas de Gauthier e Tardif, que discutem os saberes que são mobilizados na ação pedagógica e de Pimenta em suas afirmações sobre a importância da realização de pesquisas com os profissionais nos contextos escolares e não sobre eles. A pesquisa foi organizada em três etapas: 1 - levantamento das metodologias utilizadas, em 12 escolas da rede municipal, estadual e privada; 2 - socialização de alternativas para ensino contextualizado de célula, através da realização de uma oficina de atualização pedagógica e 3 - realização de projeto de intervenção desenvolvido em uma escola municipal. Teve como instrumentos de apreensão e produção de dados a aplicação de questionários, registro em diário de campo e entrevista semiestruturada. A análise dos dados aponta que os saberes curriculares exercem grande influência na determinação do ensino de Citologia descontextualizado e restrito à introdução de conteúdos biológicos. A parceria Universidade e Escola constitui uma alternativa para suprir a carência de equipamentos para realização de aulas de microscopia. O ensino de célula pode ser contextualizado, resultando em uma melhor aprendizagem quando este conteúdo é relacionado a outros temas biológicos. A intervenção possibilitou a identificação de saberes mobilizados durante a ação docente, e sua reelaboração a partir da reflexão na e com a prática.

Palavras-chave: Citologia; Ensino de Célula; Saberes docentes.

ABSTRACT

This research aimed to investigate the Cytology education and teaching knowledge mobilized during the approach of this content in primary education schools in the municipality of São Mateus-ES. Also, we discuss possibilities for contextualization of the cell contents, as alternative to better understand concepts that are abstract and difficult to understand by the students, through the perception of this structure as a functional unit of all living things. Therefore, we use the theoretical perspectives of Gauthier and Tardif, who argue the knowledge that are mobilized in the pedagogical action and pepper in his statements about the importance of conducting research with professionals in school contexts and not about them. The research was divided into three steps: 1 - survey of methodologies used in 12 schools in the municipal, state and private network; 2 - socialization alternatives to teaching contextualized cell, by conducting an educational workshop and update 3 - implementation of intervention project developed in a municipal school. We had the seizure of instruments and production data questionnaires, daily record and semi-structured interview. Data analysis shows that the curricular knowledge have great influence in the determination of Cytology teaching decontextualized and restricted to the introduction of organic content. The partnership University and school is an alternative to overcome the lack of equipment to conduct microscopy classes. The cell teaching can be contextualized, resulting in better learning when this content is related to other biological themes. The intervention led to the identification of knowledge mobilized during the teaching action, and his reworking from the reflection on and practice.

Keywords: Cytology; Cell education; Knowledge teachers.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Quantidade de microscópio por escola.....	39
Gráfico 2 – Tempo de experiência como professor de Ciências	40
Gráfico 3 – Metodologias utilizadas nas escolas municipais	42
Gráfico 4 – Metodologias utilizadas nas escolas estaduais	42
Gráfico 5 – Metodologias utilizadas nas escolas privadas	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Descrição do laboratório de Ciências	37
Tabela 2 – Objetivos ao ensinar Citologia no Ensino Fundamental	44
Tabela 3 – Dificuldades encontradas no ensino de Citologia	46
Tabela 4 – Caracterização da aprendizagem do aluno em relação à Citologia	47
Tabela 5 – Concepção de aula ideal de Citologia	47

LISTA DE SIGLAS

Ceunes – Centro Universitário Norte do Espírito Santo

CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

Dcab – Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas

Dech – Departamento de Educação e Ciências Humanas

DNA – Ácido desoxirribonucleico

ES – Espírito Santo

Inep – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

NPPBio – Núcleo de Práticas Pedagógicas em Biologia

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio

Pibext – Programa Institucional de Bolsas de Extensão

Pibid – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência

PPGEEB – Programa de Pós-graduação em Ensino na Educação Básica

Proex – Pró-Reitoria de Extensão

SME – Secretaria Municipal de Educação

Ufes – Universidade Federal do Espírito Santo

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
CITOLOGIA COMO BASE PARA BIOLOGIA	13
JUSTIFICATIVA	16
PROBLEMATIZAÇÃO	18
ENSINO DE CITOLOGIA NA PRODUÇÃO ACADÊMICA	20
OBJETIVOS	25
Objetivo geral	25
Objetivos específicos	25
CAPÍTULO I - REFERENCIAL TEÓRICO	26
1.1 - SABERES DOCENTES	26
1.2 - PESQUISA COLABORATIVA	33
CAPITULO II - ENSINO DE CITOLOGIA: O QUE É FEITO	35
2.1- METODOLOGIA	35
2.1.1- Participantes da pesquisa	35
2.1.2 - Coleta de dados	36
2.2 – RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	36
CAPÍTULO III - ENSINO DE CITOLOGIA: SOCIALIZANDO POSSIBILIDADES....	49
3.1 - METODOLOGIA	49
3.1.1 - Participantes da pesquisa	49
3.1.2 - Produção de dados	50
3.2 - RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	55
CAPÍTULO IV - ENSINO DE CITOLOGIA: COLOCANDO EM PRÁTICA	58

4.1 - METODOLOGIA	58
4.1.1 - Participante da pesquisa	58
4.1.2 - Produção de dados	59
4.2 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	59
CONSIDERAÇÕES FINAIS	70
APÊNDICES	76
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO	77
APÊNDICE B– QUESTIONÁRIO 1 – LEVANTAMENTO SOBRE ENSINO DE CITOLOGIA.....	79
APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO – LEVANTAMENTO SOBRE ESTRUTURA DAS ESCOLAS	80
APÊNDICE D – SLIDES UTILIZADOS NA OFICINA DE ATUALIZAÇÃO PEDAGÓGICA SOBRE ENSINO DE CITOLOGIA.....	81
APÊNDICE E – APOSTILA PRODUZIDA PARA OFICINA DE ATUALIZAÇÃO SOBRE ENSINO DE CITOLOGIA.....	87
APÊNDICE F – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA OFICINA – ELABORADO PELA COORDENAÇÃO DA SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO	94
APÊNDICE G – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA OFICINA	95
APÊNDICE H – TERMO DE CONSENTIMENTO DA INSTITUIÇÃO.....	96
APÊNDICE I – ROTEIRO DA AULA PRÁTICA SOBRE TROCAS GASOSAS	98
APÊNDICE J – ROTEIRO DA AULA PRÁTICA DE MICROSCOPIA.....	100
APÊNDICE K – FICHA DE AVALIAÇÃO DA AULA (ALUNO).....	102
APÊNDICE L – ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA.....	103
APÊNDICE M – PLANO DE AULA (Projeto de Intervenção)	104
APÊNDICE N – ENTREVISTA DADA PELO PROFESSOR PARTICIPANTE DO PROJETO DE INTERVENÇÃO.....	109

INTRODUÇÃO

CITOLOGIA COMO BASE PARA BIOLOGIA

A Biologia é o estudo dos seres vivos e esses são formados por células. Este princípio, chamado de *Teoria Celular*, foi desenvolvido a partir de publicações de Matthias Schleiden e Theodor Schwann, em 1838, mostrando que as células formavam todos os seres vivos (ALBERTS et al., 2006). Logo, o estudo da célula é de fundamental importância para compreensão dos processos vitais sendo, portanto, um conteúdo base da Biologia. A primeira observação de célula ocorreu em 1665 pelo inglês Robert Hooke. Porém, a constatação de que todos os seres vivos são constituídos por células só ocorreu no século XIX.

Com o aperfeiçoamento do microscópio e desenvolvimento de técnicas de preparação e coloração de materiais, foi possível observar inúmeras estruturas celulares, dentre as quais o núcleo. Outro avanço crucial foi o conhecimento da estrutura do ácido desoxirribonucleico (DNA) há pouco mais de 50 anos, em 1953, por James Watson e Francis Crick (ALBERTS et al. 2006). A descoberta da dupla hélice do DNA constituiu um marco nos avanços no campo da ciência, representando uma revolução científica, abrindo caminho para a moderna Biologia Molecular, que se tornou um dos ramos de estudos mais importantes das ciências biológicas que integra conceitos clássicos da Biologia Celular e Genética.

Hoje, a Biologia Celular está presente em nosso cotidiano, como por exemplo na área da saúde, em métodos de diagnóstico, produção de novos medicamentos e no tratamento das doenças. Além disso, constitui uma ferramenta importante em investigações criminais (Biologia Forense).

Como aponta Teixeira (2008), grande parte da investigação científica atual é dedicada ao estudo celular, pois, além de possibilitar a solução para muitos problemas enfrentados pela humanidade, o conhecimento da célula permite o conhecimento de nós mesmos. De acordo com Bertolli Filho (2007), temas biológicos, como DNA, genes, clonagem, produtos transgênicos, genoma humano e células-tronco, até então exclusivos de um limitado grupo de pessoas, foram

popularizados devido à cobertura da mídia. Nesse contexto, por meio dos jornais, revistas, rádio, televisão e internet, saberes que, tradicionalmente, circulavam apenas nas comunidades científicas direcionados a um público composto por cientistas, passaram a circular em meio a um público leigo em matéria de ciências (SANTOS, 2007).

Apesar disto, como afirmam Palmero e Moreira (1999), mesmo se tratando de um conceito chave do conhecimento biológico, a célula é tida como uma entidade complexa e abstrata que se constrói na mente dos alunos. Em parte, isso ocorre devido ao fato de se tratar de uma estrutura que não é diretamente visível e, portanto, necessita de equipamentos que possibilitem seu estudo. Porém, a aquisição destes materiais de custo elevado é muito difícil para instituições de Ensino Básico.

De acordo com dados do Censo da Educação Básica 2009, divulgados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – Inep, apenas 21,5% das Escolas de Ensino Fundamental possuíam Laboratório de Ciências, e este mesmo documento apontava a necessidade de rápida ampliação no atendimento aos alunos desse recurso (BRASIL, 2009). O Censo Escolar de 2013 aponta a importância da infraestrutura no processo de aprendizagem:

A infraestrutura disponível nas escolas tem importância fundamental no processo de aprendizagem. É recomendável que uma escola mantenha padrões de infraestrutura adequados para oferecer ao aluno instrumentos que facilitem seu aprendizado, melhorem seu rendimento e tornem o ambiente escolar um local agradável, sendo, dessa forma, mais um estímulo para sua permanência na escola (BRASIL, 2013, p. 33).

Porém, neste ano, como também em 2010, 2011 e 2012, na caracterização da infraestrutura das escolas não foi analisada a presença de Laboratório de Ciências nas unidades de ensino.

Dessa forma, os conteúdos de Citologia acabam sendo abstratos e de difícil entendimento para os alunos que têm muitas vezes como único recurso a imaginação, o que dificulta o entendimento da importância desta estrutura para os organismos e, mais ainda, a percepção que no seu conjunto, elas formam a unidade de tecidos, órgãos, sistemas e organismos. Por conta destas dificuldades, este conteúdo, muitas vezes, acaba ficando restrito à introdução do estudo da Biologia,

quando é ensinado que todo ser vivo é constituído de células, ou que nosso corpo é formado por essas unidades.

JUSTIFICATIVA

De acordo com Caurio (2011), um dos fatores que mais dificulta o entendimento da temática Citologia é a ausência de uma ligação entre os conceitos científicos que tal temática aborda e sua aplicação no cotidiano. Nessa perspectiva, Teixeira, Lima e Favetta (2006), também afirmam que os fenômenos biológicos costumam ser apresentados como definições prontas, isoladas do contexto, dificultando a percepção da relação destes com o cotidiano. Essa ideia é também reforçada por Viecheneski, Lorenzetti e Carletto (2012, p. 856):

Muitas vezes o ensino de ciências, tem contribuído para a ampliação do vocabulário dos alunos com palavras que não raras vezes, os estudantes apenas memorizam sem conseguir atribuir significados, fazendo com que o aprendido na escola seja totalmente desvinculado das situações da sua vida cotidiana [...]

Ora, o estudo desta parte essencial da Biologia precisa ser contextualizado, para que o aluno perceba a célula como estrutura viva, cuja interação é fundamental para a sobrevivência dos organismos. Assim, é necessário que o aluno compreenda a célula, não como uma estrutura isolada, mas consiga concebê-la como estrutura fundamental e funcional da constituição dos organismos vivos, pois, de acordo com os PCNs:

Não tem significado para os estudantes do terceiro ciclo estudar funções e estruturas internas da célula, mas sim seu papel como componente fundamental dos tecidos de um modo geral. A observação direta dos tecidos e órgãos de outros animais poderá ajudar o estudante a imaginar órgãos e sistemas do corpo humano, auxiliado também por outros recursos de observação indireta. Antes que os estudantes possam sistematizar e dar significado à relação de inclusão entre sistemas, órgãos, tecidos e células, é necessário, em várias ocasiões, facilitar a comparação entre as dimensões dos sistemas, órgãos e tecidos visíveis a olho nu e porções de tecidos compostos por células só visíveis ao microscópio (BRASIL, 1998, p. 75).

É preciso, portanto, que o estudante tenha a visão acerca da célula ampliada e isso poderá ser feito quando este conceito estiver presente ao longo de todo estudo da Biologia. Como salientam os PCNEM:

Mais do que fornecer informações, é imprescindível que o ensino de Biologia se volte para o desenvolvimento de competências e habilidades que permitam aos alunos lidar com as informações, fazendo uso dos conhecimentos adquiridos dessa área e da tecnologia (BRASIL, 1999, p.19).

Torna-se, assim, fundamental contextualizar os conceitos trabalhados nas atividades lúdicas em aulas de Citologia.

Diante da relevância da Citologia, para compreensão das Ciências Biológicas, torna-se cada vez mais necessário que o processo ensino-aprendizagem deste conteúdo utilize metodologias diversificadas que contribuam para melhor compreensão, exigindo mais criatividade por parte do professor. O estudo da célula pode ser menos complexo se ocorrer de forma contextualizada, de modo que possibilite ao aluno a compreensão de que esta unidade estrutural dos seres vivos trata-se, principalmente, de uma unidade funcional.

[...] pode-se auxiliar os alunos comparando-se, em panorama, vários tecidos animais e vegetais com formas e funções diferenciadas. A organização básica das células, com membrana plasmática, citoplasma e material genético, caracteriza a unidade e sua relação no meio em que vive. Seja no tecido do qual faz parte, no caso dos pluricelulares, seja no ar, na água, no solo ou ainda no corpo de outros seres vivos, no caso dos unicelulares, as células têm processos comuns de sobrevivência, como a obtenção de energia, a produção de substâncias, a eliminação de excretas, o crescimento e a reprodução. Detalhes das estruturas ultramicroscópicas, bem como das funções metabólicas celulares, não são adequados a esta proposta (BRASIL, 1998, p. 105 e 106).

PROBLEMATIZAÇÃO

Diante da dificuldade de compreensão da Citologia, surgiu a necessidade de investigar como este conteúdo é abordado pelos professores de Ensino Fundamental no Município de São Mateus (ES) e discutir quais saberes estão envolvidos nessa ação pedagógica, a fim de subsidiar a elaboração de uma oficina de atualização pedagógica com alternativas metodológicas que contribuam para uma melhor compreensão e contextualização deste conteúdo, de modo que a célula seja concebida como unidade funcional dos seres vivos, e seu estudo seja relacionado com os diferentes conteúdos dentro da Biologia.

Entendendo ainda que a ação docente é fundamental no processo ensino-aprendizagem, há necessidade de se aprofundar o estudo sobre os saberes dos professores e, por compreender que a melhor maneira de se discutir ações pedagógicas é dentro do contexto da sala de aula, a realização de um projeto de intervenção contribui para uma visão mais ampla sobre novas possibilidades para o ensino de Citologia.

O fato da Citologia ser normalmente abordada de forma isolada e restrita à introdução da Biologia, resulta numa percepção reduzida da célula, que é concebida apenas como unidade estrutural dos seres vivos. Essa problemática foi apontada por Caurio (2011, p. 16,17):

[...] a configuração curricular que está posta atualmente não consegue fazer as ligações para que os conhecimentos discutidos criem algum significado para os estudantes, sendo somente uma série de conteúdos a serem debatidos, decorados e, então, esquecidos.

Isto é reforçado por configurações de livros-texto, pois este recurso apresenta uma sucessão de conceitos sem articulação entre eles, de forma que o leitor possa perceber a relação entre os diferentes tópicos apresentados [...]

Diante desta constatação levanta-se a questão: Quais as possibilidades para um Ensino de Citologia contextualizado?

Entendendo que, como afirma Tardif (2014, p. 14) “o saber dos professores não é um conjunto de conhecimentos cognitivos definidos de uma vez por todas, mas um processo em construção ao longo de uma carreira profissional”, este trabalho se

constitui numa investigação sobre o Ensino de Citologia e os saberes docentes mobilizados durante esse processo, os quais poderão colaborar para uma melhor compreensão da ressignificação e reelaboração permanente do que sabem e realizam os professores no processo de ensino. Para tanto, a pesquisa é dividida em três etapas: (1) levantamento do fazer docente, (2) realização de uma oficina de formação para os sujeitos envolvidos na primeira etapa e (3) realização de um projeto de intervenção.

ENSINO DE CITOLOGIA NA PRODUÇÃO ACADÊMICA

Para obter um panorama das pesquisas sobre Citologia, foi feita a análise de trabalhos científicos publicados em evento sobre Ensino de Ciências, por compreendermos que estes apresentam temas e debates em destaque na comunidade científica, apontando potencialidades e fragilidades da prática docente e do processo educativo em âmbito nacional.

A investigação foi realizada nos Anais do VII, VIII e IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), ocorridos no período de 2009- 2013, os Anais do X ENPEC realizado em 2015 não foram contemplados por não estarem disponíveis para consulta no momento da coleta de dados.

Optou-se por este evento, pois tem sido significativo na publicação de pesquisas sobre a área e apresenta contribuições relevantes para o ensino e a pesquisa da temática estudada.

Para esta pesquisa foram utilizados os descritores: “célula”, “citologia” e “celular”, que apontaram um total de **4** trabalhos publicados em 2009, **7** produções no ano de 2011 e **5** trabalhos em 2011. Para análise destas produções foi realizada uma leitura interpretativa dos resumos e/ou dos textos, que foram agrupados de acordo com as temáticas discutidas, nas seguintes categorias: metodologias de ensino e concepções sobre Citologia.

No que se refere às **metodologias de ensino**, ênfase dada na maior parte dos trabalhos (13), o uso de modelos didáticos foi o mais frequente, sendo abordado em 5 produções, nas quais 2 apresentaram uma discussão teórica acerca desta metodologia, onde considerou-se a importância da história da Ciência no ensino de Citologia (BATISTETI et al., 2009 e JOGLAR et al., 2011). Outros dois trabalhos consistiram no uso de modelos didáticos no ensino de Divisão Celular, e foram desenvolvidos com alunos de Ensino Médio, tendo como perspectiva a Teoria da Aprendizagem Significativa (BRAGA; FERREIRA; GASTAL, 2009) e a abordagem CTSA (REIS et al., 2013). Também foi publicado uma pesquisa que envolveu professores e licenciandos em Ciências Biológicas, aos quais foi ofertado um curso

de formação continuada que consistiu na produção de material didático para auxiliar na construção do conhecimento celular em sala de aula (ARAUJO et al., 2013).

Como apontam Reis e colaboradores (2013), modelos didáticos podem ser uma estratégia para facilitar a aprendizagem e proporcionar uma educação de qualidade. No entanto, o que ocorre em muitas escolas é apenas a transmissão do conteúdo, sem a intertextualidade, interdisciplinaridade e relação com os problemas ou situações presentes no cotidiano. Esses autores ressaltam a necessidade de dinamicidade nas aulas e da integração entre os conteúdos formais, ciência, tecnologia e os temas ambientais e sociais, com o intuito de formar cidadãos cada vez mais críticos e emancipados.

Outra metodologia abordada nos trabalhos, foi o uso de sequências didáticas para compreensão de conceitos relacionados à Citologia, presente em 4 produções, sendo que todos consistiram na construção, aplicação e avaliação desta metodologia, porém, cada em um deles a metodologia foi aplicada à públicos diversos.

Ferreira, Meneses e Nascimento (2013) desenvolveram uma sequência didática para alunos do Ensino Fundamental e para isso realizaram um trabalho colaborativo entre Universidade e Escola. As autoras ressaltam que esse processo constitui uma possibilidade para superação da lacuna pesquisa-prática, pois através da pesquisa colaborativa é possível formar futuros professores que façam da pesquisa uma prática na sua atividade docente, possibilitando assim, contribuir para a formação de professores reflexivos e para a superação do distanciamento entre escola e universidade.

Lima e Teixeira (2011), aplicaram uma sequência didática para alunos do Ensino Médio, a partir de uma perspectiva CTS, onde abordaram temas sociocientíficos articulados a conteúdos de Citologia. Já Silva, Leão e Ferreira (2011), discutiram a construção do conceito de energia num contexto cujas dimensões variam de uma escala macroscópica até uma escala microscópica, através do uso de mapas conceituais, numa pesquisa desenvolvida com alunos de Curso Normal Médio, que serão possíveis professores de Educação Infantil e Anos iniciais do Ensino Fundamental. Meyer e colaboradores (2011), investigaram o uso de sequências

didáticas como ferramenta para compreensão do conceito de gene por alunos de Ensino Superior em Ciências Biológicas e da Saúde.

Outras metodologias também foram contempladas nas produções, sendo encontrado um trabalho sobre uso de jogo como ferramenta didática para aprendizagem sobre célula-tronco (OLIVEIRA, 2011). De acordo com o autor, o jogo mostrou-se uma ótima ferramenta para a abordagem de um conteúdo de difícil compreensão, aumentando a motivação, o desempenho dos alunos e estimulando a curiosidade científica, além de colaborar com a divulgação científica de um tema da biotecnologia.

Araújo, Rodrigues e Dias (2013), apresentaram um relato de experiência didática desenvolvida por pibidianos, com uso de experimentos para contextualização de célula animal e vegetal. Como apontam as autoras, a busca por estratégias metodológicas que possibilitem uma melhor compreensão e aprendizagem dos conteúdos, dentre estas, a experimentação, vem ganhando destaque. Este tipo de atividade possibilita que a ciência esteja mais próxima da sua realidade, de modo que contribuía para uma aprendizagem mais efetiva e significativa. No entanto, as autoras ressaltam que a maioria dos professores não adotam esta modalidade de ensino devido às questões relacionadas a infraestrutura das escolas públicas, assim como o número excessivo de estudantes por turmas.

Outro aspecto bastante significativo abordado pelos autores neste trabalho, trata-se da contribuição do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) para a construção da identidade docente, pois possibilita aos futuros professores vivenciar o cotidiano da escola, tão importante na formação inicial docente, pois contribui para o desenvolvimento de habilidades técnico - pedagógicas, e processo reflexivo mediante a prática do professor. Além de permitir ao professor que já leciona, a reflexão sobre sua prática profissional e as consequências, desta prática, na aprendizagem dos estudantes.

O uso de metodologias inovadoras para dinamizar o ensino-aprendizagem de biotecnologia, foi a temática abordada por Almeida e colaboradores (2011), que concluíram que tais ferramentas se mostraram como forma efetiva de contribuir na construção do conhecimento. Os autores, enfatizaram ainda, a importância deste trabalho na área de formação dos professores, pois proporcionou reflexões acerca

das práticas pedagógicas na escola básica e enfatizou a necessidade de mudanças. Além disso, ressaltaram a importância do PIBID para os estudantes de Biologia, pois possibilita a inserção no ambiente escolar desenvolvendo a prática docente, inovando nas metodologias de ensino e atuando na pesquisa e extensão.

Finalmente, Fujii e Corrazza (2011) discutiram a função educativa de textos de divulgação científica como recurso alternativo no processo de ensino/aprendizagem da temática célula-tronco.

Observa-se, portanto, que o uso de metodologias diversificadas é fundamental na aprendizagem de Citologia, como apontam Lima e Teixeira (2011), o uso dos mais diversos recursos e materiais: áudio visuais (vídeos, projetores, apresentações em PowerPoint, animações etc.), diversas modalidades de textos, modelos didáticos, microscópios, laboratório etc. e estratégias de ensino alavancou a participação e o interesse dos estudantes pelas atividades realizadas.

Nos trabalhos com enfoque nas **concepções sobre Citologia**, foi frequente a investigação sobre célula-tronco e nanotecnologia, sendo que em todos os 3 trabalhos foram investigadas as concepções de alunos de Nível Superior. Ao investigar os conhecimentos e as concepções apresentadas por acadêmicos do ensino superior sobre o início da vida no ser humano e as aplicações e implicações da utilização de células-tronco para pesquisa e fins terapêuticos, Fujii, Corraza e Galuch (2009) ressaltam a necessidade da apropriação dos conceitos científicos, para que os sujeitos possam compreender e posicionar-se criticamente frente aos desafios dos avanços da ciência e da biotecnologia. Pereira e colaboradores (2009) discutiram as contribuições de uma Unidade de Aprendizagem sobre nanotecnologia à formação inicial de professores de Biologia e Santos e colaboradores (2013) investigaram “os posicionamentos de licenciandos de Ciências Biológicas em relação ao uso de células tronco embrionárias em pesquisa e os argumentos usados para justificar esses posicionamentos”.

Conforme observa-se, pesquisas envolvendo temas relacionados à Citologia ainda são muito restritas, principalmente envolvendo alunos de Ensino Fundamental, que só foram investigados em 2 produções, que abordaram o uso de jogo e de sequência didática como ferramenta didática para aprendizagem de célula. Ao discutirem essa temática, Ferreira, Meneses e Nascimento (2013) apontaram que a

escolha do conteúdo “célula” para a sequência didática desenvolvida foi devido a uma entrevista realizada com uma das professoras, que apontou dificuldades no ensino e aprendizagem deste conteúdo. Segundo relato desta professora, os alunos muitas vezes não sabem o que é uma célula, e pensam que é um órgão do corpo humano. Diante disto, fica evidente a importância de pesquisas voltadas para o Ensino de Citologia no Ensino Fundamental e de Formação Continuada para os professores.

É importante ressaltar que, mesmo estando em apenas 3 produções, os trabalhos voltados para formação de professores foram bastante significativos, por contribuírem efetivamente com o processo formativo, uma vez que consistiram em um Curso sobre construção de modelos didáticos e na construção, aplicação e avaliação de sequência didática com futuros professores. Observa-se, portanto, que estes trabalhos sinalizam para a importância da formação inicial e continuada e na instrumentalização do docente para melhor êxito no ensino de conteúdos complexos como Citologia.

OBJETIVOS

Objetivo geral

Sistematizar as possibilidades do ensino contextualizado de Citologia em Escolas de Ensino Fundamental no Município de São Mateus (ES).

Objetivos específicos

- Sistematizar o debate teórico acerca da temática sobre as principais problematizações e possibilidades decorrentes da ação pedagógica.
- Socializar alternativas metodológicas para Ensino contextualizado de célula.
- Desenvolver um ensino contextualizado de Citologia, a partir de um projeto de intervenção pedagógica;
- Discutir os saberes mobilizados durante essa ação docente.

CAPÍTULO I - REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 - SABERES DOCENTES

Muitos pesquisadores têm estudado os saberes que caracterizam a profissão docente, buscando identificar suas especificidades e importância, o que resultou em um crescimento e diversificação dessa área, que apresenta pesquisas com concepções e enfoques variados.

De acordo com diversos autores, o saber docente é composto por vários saberes e, para organizá-los, são propostas diversas classificações e tipologias. No presente estudo, recorreremos às contribuições de autores de referência na área, que exerceram grande influência nas pesquisas sobre os saberes docentes no Brasil: Maurice Tardif e Clermont Gauthier e também à Selma Garrido Pimenta, que além de discutir os saberes dos professores, também apresenta contribuições à prática colaborativa.

Gauthier e colaboradores (2013) discutem as habilidades e atitudes que são mobilizadas na ação pedagógica e os saberes necessários para o exercício do magistério, pois, entendem que o conhecimento dos elementos do saber profissional docente é fundamental e pode permitir que os professores exerçam o seu ofício com muito mais competência.

Por muito tempo, pesquisas sobre processo ensino-aprendizagem se limitavam a discutir o papel do professor. Atualmente, o enfoque dado tem sido nos conhecimentos mobilizados pelo professor durante o ato de ensinar. Como apontam Gauthier e colaboradores (2013), estudos que buscam melhorias no ensino não são recentes, porém, somente a partir dos anos 70 que as pesquisas sobre prática docente passaram a ser realizadas diretamente nas salas de aulas. Segundo os autores, o conhecimento dos elementos do saber docente é fundamental para o exercício do ofício do ensino e da identidade profissional do professor. Em suas pesquisas, Gauthier e colaboradores (2013) apontam a necessidade da reflexão sobre a profissionalização do ensino, para enfrentar dois obstáculos que se interpuseram à pedagogia: o primeiro, denominado *ofício sem saberes*, é relativo à

atividade docente, que é exercida sem revelar os saberes que lhes são inerentes; o segundo, *saberes sem ofício*, diz respeito à produção de saberes que não levam em conta o contexto real da sala de aula. “[...] buscou-se formalizar o ensino reduzindo de tal modo a sua complexidade que ele não mais encontra correspondente na realidade.”

Assim, com o intuito de superar esses dois erros, Gauthier e colaboradores (2013) propõem a discussão baseada na visão de um *ofício feito de saberes*, onde apresentam o ensino como a mobilização de diversos saberes que formam um reservatório onde o professor recorre para resolver situações específicas da sala de aula. Desta forma, o autor classifica os saberes em: disciplinar, curricular, ciências da educação, tradição pedagógica, experiencial e ação pedagógica (Quadro 1).

Quadro 1- Os saberes dos professores

Saberes disciplinares	A matéria
Saberes curriculares	O programa
Saberes das ciências da educação	As noções sobre o sistema escolar: conselho escolar, sindicato, carga horária, etc.
Saberes da tradição pedagógica	O uso
Saberes experienciais	A jurisprudência particular
Saberes da ação pedagógica	O repertório de conhecimentos do ensino ou A jurisprudência pública validada

Adaptado de Gauthier et al. (2013 p. 29).

Segundo Gauthier e colaboradores (2013), os saberes disciplinares referem-se ao conhecimento dos conteúdos a serem ensinados, que se relacionam com o saber da ação pedagógica, pois, para ensinar um conteúdo, o professor utiliza diferentes analogias e metáforas.

De acordo com os autores, os saberes curriculares são aqueles relacionados ao programa, que por sua vez são produzidos por agentes externos à escola, como especialistas ou até mesmo por editoras. Em sua prática docente, o professor se relaciona com esse programa, modificando e reelaborando-o de acordo com sua necessidade e possibilidade.

Quando tratam do saber da tradição pedagógica, Gauthier e colaboradores (2013) destacam seu grande papel na ação docente, uma vez que o professor recorre a

tradição para guiar sua postura. Assim, o professor ensina da mesma forma que aprendeu. O saber do professor não é sistematizado, ficando restrito a seu próprio universo, não tendo utilidade para a formação de professores.

Os autores ainda defendem a necessidade da legitimação deste conhecimento, pois acreditam que “os resultados das pesquisas sobre o saber da ação pedagógica poderiam contribuir enormemente para o aperfeiçoamento da prática docente”. Há a necessidade da profissionalização do ensino e, para tanto, seria necessário que os saberes da ação pedagógica fossem legitimados pelas pesquisas. Porém, esse saber trata-se do menos desenvolvido no reservatório de saber do professor, o que acaba por dificultar a construção da identidade profissional do professor.

Em pesquisas realizadas com professores, para entender o que estes pensam a respeito de seus saberes, Tardif (2014) propõe um “modelo construído a partir das categorias dos próprios docentes e dos saberes que utilizam efetivamente em sua prática profissional cotidiana e destaca que o saber profissional está, de um certo modo, na confluência de vários saberes provenientes da sociedade, da instituição escolar, dos outros espaços educacionais, das universidades, etc. Assim, o autor define o saber docente como um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional, e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais.

Apesar de elencar esses diferentes saberes, o autor ressalta a relação dos professores com os saberes, que são incorporados à prática docente, porém não são, de fato, produzidos ou legitimados por ela. Tardif (2014, p. 40) tece uma crítica, por exemplo, aos saberes que a escola e a universidade transmitem, que não são selecionados nem definidos pelos professores, mas são gerados impostos pela instituição escolar:

[...] os saberes da formação profissional, os saberes disciplinares e os saberes curriculares dos professores parecem sempre ser mais ou menos de segunda mão. Eles se incorporam efetivamente à prática docente, sem serem, porém, produzidos ou legitimados por ela (TARDIF, 2014, p. 40)

Os saberes relativos à formação profissional dos professores (ciências da educação e ideologia pedagógicas) também não são produzidos pelos professores, mas pela universidade e por pesquisadores, muitas vezes distantes do cotidiano

Ao contrário, os saberes práticos ou experienciais, são originados da prática cotidiana da profissão e por ela validados. Pesquisas desenvolvidas por Tardif (2014, p. 20), apontam que segundo os professores, são os saberes adquiridos através da experiência profissional que constituem os fundamentos de sua competência:

Os professores não colocam todos os seus saberes em pé de igualdade, mas tendem a hierarquiza-los em função de sua utilidade no ensino. [...] os saberes oriundos da experiência de trabalho cotidiana parecem constituir o alicerce da prática e da competência profissionais, pois essa experiência é, para o professor, a condição para a aquisição e produção de seus próprios saberes profissionais.

Diante da hierarquização dos saberes, os saberes experiência ganham destaque e não são saberes como os demais, mas são formados de todos os demais, mas retraduzidos e submetidos às certezas produzidas na prática e na experiência.

Desta forma, Tardif (2014) discute que a possibilidade de uma classificação coerente dos saberes docentes só existe quando associada à natureza diversa de suas origens, às diferentes fontes de sua aquisição e as relações que os professores estabelecem entre os seus saberes e com os seus saberes. Assim, Tardif (2014) considera o espaço, o tempo e a relação com os pares da profissão como elementos fundamentais na produção dos saberes docentes.

Desse modo, para explicar sua perspectiva teórica, o autor baseia-se na origem social dos saberes, considerando os lugares nos quais os professores atuam, as organizações que os formam e/ou trabalham, seus instrumentos de trabalho, suas experiências de trabalho e sua trajetória pessoal de vida.

Para tentar dar conta do pluralismo dos saberes dos professores, propõe um modelo tipológico de identificação e classificação dos saberes:

Quadro 2 - Os saberes dos professores

Saberes dos professores	Fontes sociais de aquisição	Modos de integração no trabalho docente
Saberes pessoais dos professores	Família, o ambiente de vida, a educação no sentido lato, etc.	Pela história de vida e pela socialização primária
Saberes provenientes da formação escolar anterior	A escola primária e secundária, os estudos pós-secundários não especializados, etc.	Pela formação e pela socialização pré-profissionais
Saberes provenientes da formação profissional para o magistério	Os estabelecimentos de formação de professores, os estágios, os cursos de reciclagem, etc.	Pela formação e pela socialização profissionais nas instituições de formação de professores
Saberes provenientes dos programas e livros didáticos usados no trabalho	A utilização das “ferramentas” dos professores: programas, livros didáticos, cadernos de exercícios, fichas, etc.	Pela utilização das “ferramentas” de trabalho, sua adaptação às tarefas
Saberes provenientes de sua própria experiência na profissão, na sala de aula e na escola	A prática do ofício na escola e na sala de aula, a experiência dos pares, etc.	Pela prática do trabalho e pela socialização profissional

Fonte: Tardif (2014, p. 63).

De acordo com o autor, os saberes dos professores são advindos de diversas fontes, que são utilizadas de diferentes formas em sua atividade profissional. Nesse sentido, o saber profissional está, de um certo modo, na confluência entre várias fontes de saberes provenientes da história de vida individual, da sociedade, da instituição escolar, dos outros atores educativos, dos lugares de formação, etc.

[...] o saber dos professores é plural, compósito, heterogêneo, porque envolvem, no próprio exercício do trabalho, conhecimentos e um saber-fazer bastante diversos, provenientes de variadas fontes e, provavelmente, de natureza diferente (TARDIF, 2014, p. 18).

Para tomar decisões na prática do trabalho os professores apoiam-se em valores morais, normas sociais e juízos normativos, provenientes das tradições escolares, pedagógicas e profissionais que eles mesmos assimilaram e interiorizaram em suas trajetórias: individual e social. Desse modo, os professores utilizam aquilo que

necessitam, no momento que necessitam e para o que necessitam, sem preocupar-se no momento da decisão com a origem dos saberes.

Em seu trabalho sobre formação docente, Pimenta (1997) apresenta uma discussão sobre a identidade profissional do professor, tendo como um de seus aspectos a questão dos saberes que configuram a docência. Seu objetivo é resignificar os processos formativos, a partir da re-consideração dos saberes necessários à docência, a partir da análise da prática pedagógica e docente escolar.

Para a autora, “uma identidade profissional se constrói a partir da significação social da profissão, da revisão constante dos significados sociais da profissão, da revisão das tradições; como, também, da reafirmação de práticas consagradas culturalmente e que permanecem significativas.” (PIMENTA, 1997). No processo de construção de identidade de futuros professores são mobilizados os saberes da docência, classificados como: experiência, conhecimento e saberes pedagógicos. Os saberes da experiência são os primeiros a serem mobilizados e referem-se às experiências obtidas enquanto aluno, pelo contato com diversos professores, os estereótipos apresentados pela sociedade e também produzidos no seu cotidiano e em textos de outros educadores. Já os saberes do conhecimento são questionados pela autora, que defende que conhecer não se reduz a se informar, mas “operar com as informações na direção de, a partir delas, chegar ao conhecimento”. Assim, cabe ao professor discutir as questões de seu conteúdo no contexto da contemporaneidade. Apontado pela autora como a capacidade de refletir sobre a ação, os saberes pedagógicos são constituídos a partir da prática que os confronta e os reelabora.

Pimenta (1997) destaca ainda que esses saberes têm sido trabalhados de modo distinto e desarticulado, chegando até mesmo à sobreposição de um aos demais, em decorrência do status e poder que adquirem na academia. A autora critica tal prática e defende a superação da fragmentação dos saberes, bem como a resignificação dos saberes na formação dos professores, pois entende que “o futuro profissional não pode constituir seu *saber fazer* senão a partir de seu próprio *fazer*.” Logo, para Pimenta (1997), os profissionais da educação, em contato com os saberes sobre a educação e sobre a pedagogia, podem encontrar instrumentos para se interrogarem e alimentarem suas práticas, confrontando-os. É aí que se

produzem saberes pedagógicos, na ação. Os professores constituem seus saberes como *practicum*, pois reelaboram seus saberes iniciais através de suas experiências práticas, ou seja, a partir da reflexão *na e sobre a prática*.”

Percebemos, portanto que, apesar de apresentarem classificações diversas para os saberes docentes, todos autores citados destacam a importância da experiência na constituição do docente, ressaltando a importância da prática na produção dos saberes. Portanto, diante desta perspectiva que neste trabalho valorizamos o contato com os professores em seu ambiente de trabalho, bem como a realização de encontro de formação continuada, por concordamos com os autores que apenas a formação inicial não fornece ao professor todas condições de atuar de forma exitosa.

1.2 - PESQUISA COLABORATIVA

Como já apontado anteriormente, para discutir a prática docente, deve-se levar em conta todos os saberes que são mobilizados no ato de ensinar, como citado por Pimenta (2005a, p. 528)

[...] o exercício da docência não se reduz à aplicação de modelos previamente estabelecidos, mas que, ao contrário, é construído na prática dos sujeitos-professores historicamente situados. Assim, um processo formativo mobilizaria os saberes da teoria da educação necessários à compreensão da prática docente, capazes de desenvolverem as competências e habilidades para que os professores investiguem a própria atividade docente e, a partir dela, constituam os seus saberes-fazer docentes, num processo contínuo de construção de novos saberes.

Assim, para debater esse assunto, faz-se necessário uma pesquisa dentro da escola. Por isso, optou-se por adotar no presente trabalho uma abordagem numa perspectiva da prática colaborativa, que permitiria a realização de uma pesquisa com professor, e não simplesmente sobre o professor, e também por acreditar que esta possibilita o desenvolvimento dos profissionais envolvidos e uma melhor análise dos saberes envolvidos no processo de ensino.

Dentro dessa perspectiva, a prática colaborativa ganha lugar nesta pesquisa, pois, comungamos do pensamento de Pimenta (2005a) onde “a certeza que tínhamos era a de que queríamos realizar pesquisas com os profissionais nos contextos escolares e não sobre eles. Nossa expectativa era a de contribuir nos seus processos de formação contínua.”

A prática docente resulta de diferentes processos formativos, e o professor está em um contínuo processo de construção e formação, por isso foi feita a opção pelo desenvolvimento de um projeto de intervenção, a partir de uma prática colaborativa, onde buscou-se analisar as mudanças na prática pedagógica dos sujeitos envolvidos na pesquisa, a saber, professor e pesquisador, num processo de intervenção pedagógica, concebido e desenvolvido dentro da escola, ação esta que valoriza também o processo de formação continuada na constituição do professor.

Assim, concordamos com Pimenta (2005b, p. 11), que afirma que:

Essa perspectiva tem se configurado como fertilizadora para as pesquisas cujo enfoque é o de colaborar com os processos de construção identitária de professores, entendendo que o exercício da docência não se reduz à aplicação de modelos previamente estabelecidos, mas que, ao contrário, é construído na prática dos sujeitos professores historicamente situados [...]

Logo, tal processo formativo possibilita a mobilização de saberes e permite a reflexão sobre a prática resultando na construção de novos saberes.

A pesquisa colaborativa, portanto, apresenta-se como uma perspectiva coerente com a compreensão dos saberes adotada, concebido como processo contínuo, que está constantemente sendo ressignificado, a partir da sua mobilização, no cotidiano, bem como através da interação com outros professores.

Desse modo, a realização da pesquisa colaborativa neste estudo, não tem como objetivo apenas investigar práticas docentes, mas contribuir com desenvolvimento e formação profissional de todos os sujeitos envolvidos, e propor possíveis soluções para as questões problematizadas, favorecendo possíveis mudanças.

CAPITULO II - ENSINO DE CITOLOGIA: O QUE É FEITO

2.1- METODOLOGIA

A primeira fase da pesquisa consistiu no levantamento das metodologias adotadas e concepções dos professores sobre o Ensino de Citologia no Ensino Fundamental e as dificuldades encontradas para ministrar este conteúdo.

Esta etapa do trabalho caracteriza-se como uma pesquisa do tipo levantamento de dados por meio de questionários, pois

[...] as pesquisas deste tipo caracterizam-se pela interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer, através da solicitação de informações a um grupo significativo de pessoas acerca do problema estudado para, em seguida, mediante análise quantitativa, obterem-se as conclusões correspondentes aos dados coletados (GIL, 2002, p. 50).

2.1.1- Participantes da pesquisa

Participaram desta etapa 12 professores de diferentes escolas do município de São Mateus (ES), de modo que foram pesquisadas 4 unidades escolares pertencentes a cada rede de ensino (municipal, estadual e privada).

Os docentes foram selecionados levando-se em consideração que ministram o conteúdo de Citologia e, portanto, professores que atuam na 6ª série/7º ano e/ou 7ª série/8º ano, turmas nas quais, de modo geral, é ministrado este conteúdo.

Para a participação de cada professor, foi informado o conteúdo da presente proposta e seus objetivos, com posterior assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A).

Para organização da pesquisa, os professores foram identificados pela letra 'P', seguida pelas letras 'M', 'E' ou 'P', conforme a rede de ensino onde atuam, além de um número correspondente a ordem na qual responderam aos questionários, à saber:

PM1, PM2, PM3 e PM4 professores da rede municipal;

PE1, PE2, PE3 e PE4, professores da rede estadual e

PP1, PP2, PP3 e PP4, professores da rede privada.

2.1.2 - Coleta de dados

A coleta de dados aconteceu através da aplicação de questionário com perguntas fechadas e abertas, contendo 6 questões referentes a formação do professor e outras 9 questões relacionadas ao Ensino de Citologia, que contemplavam aspectos como metodologias utilizadas, objetivos e dificuldades para ministrar este conteúdo (APÊNDICE B).

Além disso, estes mesmos professores responderam também a um questionário de caracterização da escola com 12 questões relacionadas ao número de séries/turmas e estrutura disponível para ensino de Citologia, como presença de laboratório, microscópio, entre outros (APÊNDICE C). Para análise desses dados, as escolas foram identificadas pela letra 'E', seguida pelas letras 'M', 'E' ou 'P', conforme a rede de ensino à qual pertencem, além de um número correspondente a mesma numeração atribuída aos professores.

Os questionários foram aplicados nas escolas e respondidos pelo professor durante o momento de seu planejamento, sendo que alguns professores responderam imediatamente, enquanto outros solicitaram um tempo maior, em decorrência de outras atividades que desenvolviam.

2.2 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos através dos questionários foram sistematizados, estabelecendo relações entre eles. Esta organização envolveu a pré-análise e interpretação inferencial e possibilitou a elaboração de categorias.

2.2.1 - Caracterização das escolas

Nas escolas municipais, há uma total carência de estrutura, pois nenhuma das pesquisadas possui laboratório que subsidie o ensino de Ciências e Citologia. Já nas escolas estaduais e privadas, apenas uma de cada não possui laboratório, porém, onde existe há uma estrutura bem precária, conforme descrição fornecida pelo professor (Tabela 1).

Tabela 1 – Descrição do laboratório de Ciências

EE1 – Laboratório compartilhado para Física, Química e Biologia. Sem bancadas e com poucos equipamentos. É uma sala adaptada onde ficam os materiais que existem na escola.

EE2 – Aqui na escola há a sala que foi construída para ser o laboratório, porém não há nenhum material, apenas uma sala com pia e uma pequena bancada.

EE3 – O laboratório está restrito a uma sala de aula que possui uma pia apenas.

EP2 – Apresenta 2 bancadas de granito de cada lado da sala e bancadas de granito ao redor do laboratório com armários embaixo (onde armazena produtos químicos e vidrarias). O microscópio fica ligado à TV e as peças de animais ficam sobre prateleiras.

EP3 – Possui 1 microscópio, alguns materiais reagentes, alguns materiais biológicos. Espaço pequeno com capacidade de suporte para até 20 alunos.

EP4 – Laboratório de química com alguns materiais de Biologia. Está sendo estruturado pois é o primeiro ano do Ensino Fundamental na escola.

Assim, observa-se que no município de São Mateus, a situação não é diferente daquela existente no restante do país, onde há grande precariedade de infraestrutura que possa subsidiar o ensino de Ciências, conforme apontaram dados do Censo Escolar de 2009 (BRASIL, 2009), já apresentados anteriormente. Além disso, apesar de os laboratórios que existem possuírem estrutura simples, percebe-se uma disparidade em relação às escolas públicas e privadas, principalmente quando considera-se as instituições municipais, fator este que exerce influência direta na aprendizagem dos alunos, conforme apontam Berezuk e Inada (2010, p. 207),

As aulas experimentais são essenciais para que os alunos tenham um aprendizado eficiente [...] principalmente na área das Ciências e Biologia, pois somente neste tipo de aula os alunos utilizam os materiais, manuseiam equipamentos, presenciam fenômenos e organismos que podem ser observados a olho nu ou com a ajuda de microscópios. Além disso, nas

aulas práticas, os alunos avaliam resultados, testam experimentos e, assim, exercitam o raciocínio, solucionam problemas e são estimulados ao desafio.

Esses mesmos autores, ao realizarem uma pesquisa com o objetivo de avaliar as condições estruturais, materiais e a frequência no uso de laboratórios de ensino de Ciências em escolas públicas e particulares de Maringá, concluíram que

[...] as escolas públicas possuem maior dificuldade para a realização de aulas laboratoriais pelas condições precárias de uso dos laboratórios causadas pela falta de investimentos nesses estabelecimentos, ocasionando falta de equipamentos e materiais, falta de recursos para a manutenção de equipamentos e de um espaço físico apropriado para ser utilizado como laboratório didático. Com essas dificuldades, os professores, em especial nos laboratórios escolares públicos, estão diminuindo a quantidade de aulas experimentais, apesar da quantidade de aulas de Ciências e Biologia se limitarem a duas ou três por semana (BEREZUK; INADA, 2010, p. 209).

É importante destacar que a existência do Laboratório de Ciências não é garantia de melhor aprendizagem, pois a metodologia utilizada pelo professor, seja nas aulas teóricas ou práticas, exercerá grande influência. Porém, em se tratando de célula, cuja maioria é invisível a olho nu, é essencial a utilização de microscópio, o que não é realidade na maioria das escolas pesquisadas, conforme observa-se no Gráfico 1.

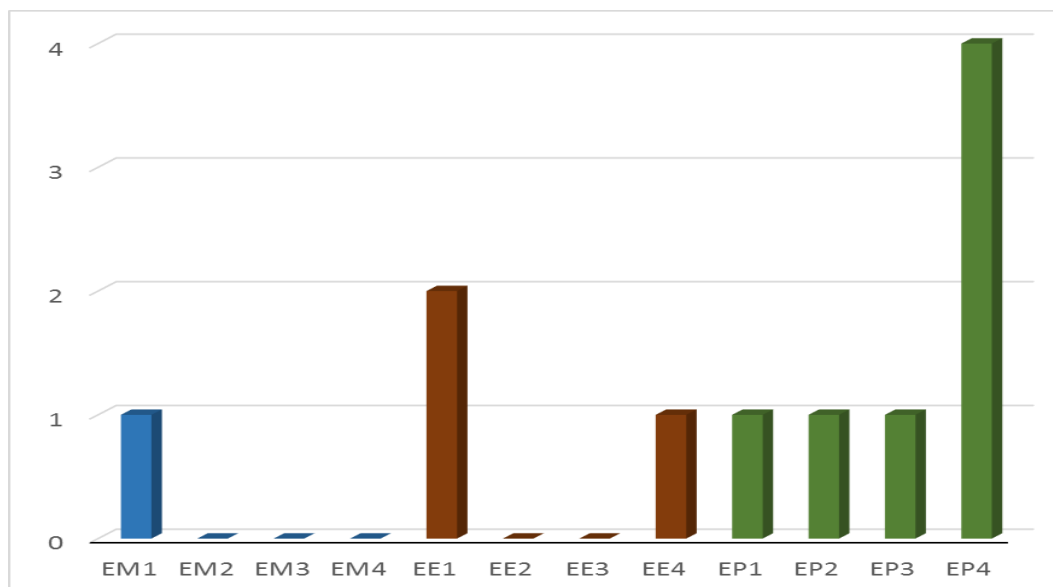


Gráfico 1 – Quantidade de microscópio por escola

Novamente observa-se a disparidade entre as escolas, onde apenas uma unidade municipal possui um microscópio, que normalmente não é utilizado, por falta de condições, visto que este equipamento fica guardado em almoxarifado. Nas escolas estaduais, apenas duas têm esse equipamento, enquanto que nas instituições privadas, todas possuem ao menos um microscópio.

Verifica-se a grande dificuldade de visualização das células por parte dos alunos, já que as escolas possuem poucos microscópios. Essa deficiência poderia ser suprida com um fotomicroscópio ou acoplado uma câmera no microscópio existente, que permite a captura de imagens e ampliação ou projeção, possibilitando a observação de imagens por todos, simultaneamente. Este equipamento (microscópio+câmera) foi encontrado em apenas duas escolas estaduais (EE1 e EE4) e uma privada (EP2). No entanto, apenas nesta última escola este equipamento funciona e permanece instalado e ainda acoplado a um televisor. Assim, verifica-se que apenas uma escola (EP2), das 12 pesquisadas, oferece condições para realização de uma aula de microscopia com observação de células. As demais carecem de estrutura e equipamentos e, mesmo quando os possuem, não apresentam condições de utilizá-los, por falta de espaço físico e/ou manutenção.

2.2.2 - Caracterização dos professores

Dos professores pesquisados, 10 são licenciados em Ciências Biológicas, 01 (escola privada) é bacharel em Ciências Biológicas com complementação pedagógica e 01 (escola privada) é bacharel em Farmácia com complementação em Ciências Biológicas. Todos têm Pós-graduação, sendo que 09 possuem Especialização, 02 têm Mestrado (escolas estaduais) e 01 (escola privada) possui Especialização e está cursando Mestrado.

Observa-se portanto, que todos docentes possuem formação profissional para o magistério, portanto, subentende-se que apresentam conhecimento dos conteúdos a serem ensinados, caracterizado por Gauthier e colaboradores (2013), como saberes disciplinares.

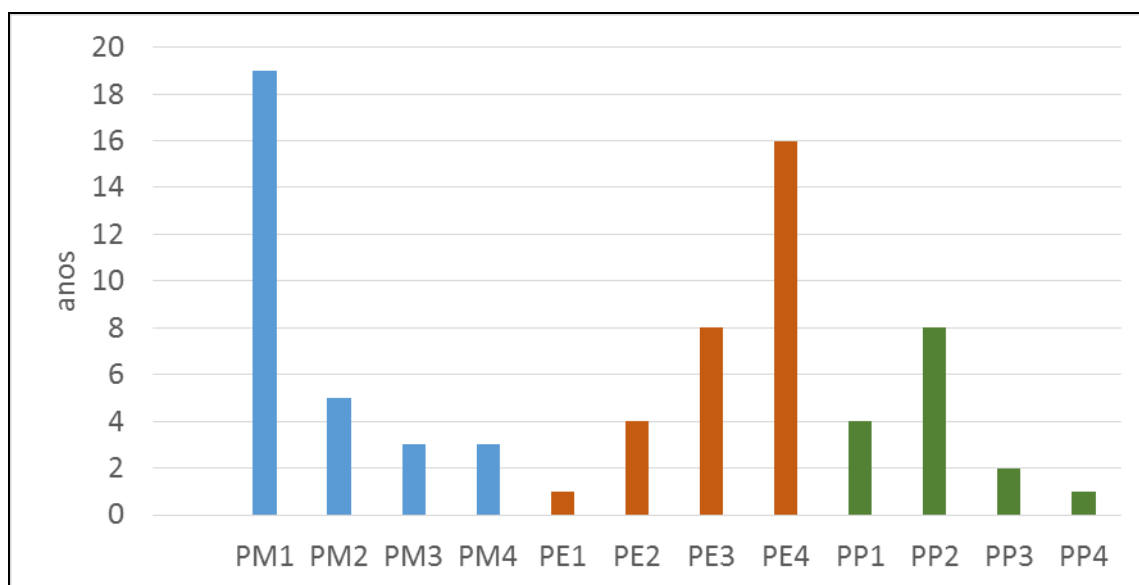


Gráfico 2 – Tempo de experiência como professor de Ciências

Com relação ao tempo de experiência como docente (Gráfico 2), observa-se que não há um padrão entre os professores pesquisados, quando agrupados por rede de ensino ou analisados como um todo, verificando-se que há professores menos experientes e outros que já lecionam há dezenas de anos. No entanto, observa-se

que o tempo médio de atuação nas escolas públicas (7,5 anos) é aproximadamente o dobro da rede privada (3,5 anos). Essa diferença deve-se, em parte, porque nas instituições públicas os funcionários aprovados em concurso público têm garantido a estabilidade no cargo, situação vivenciada por PM1, PE2, PE3 e PE4.

2.2.3- Ensino de Citologia

Quando questionados sobre em que momento ao longo do ano letivo abordam a Citologia, todos os professores relataram que este conteúdo é dado no início do ano letivo, ficando clara a dificuldade de se estabelecer relações entre a célula e demais assuntos estudados em Ciências. Assim, percebe-se que os saberes provenientes dos programas e livros didáticos usados no trabalho (TARDIF, 2014), têm papel fundamental na determinação do Ensino de Citologia, pois, de acordo com os professores, este conteúdo é trabalhado no início do ano letivo, nos 7º e 8º anos, por assim vir apresentado nos programas, que na verdade comumente se restringem a uma mera reprodução da sequência de conteúdos propostas pelos livros didáticos.

Outro aspecto fundamental no ensino de qualquer conteúdo é a metodologia utilizada, pois esta é um importante fator na determinação da aprendizagem, podendo resultar na assimilação e contextualização dos conteúdos ensinados ou na simples memorização de conceitos desconexos. Os gráficos de 3 a 5 apresentam a frequência com que algumas metodologias são utilizadas pelos professores das escolas, municipais, estaduais e privadas, respectivamente.

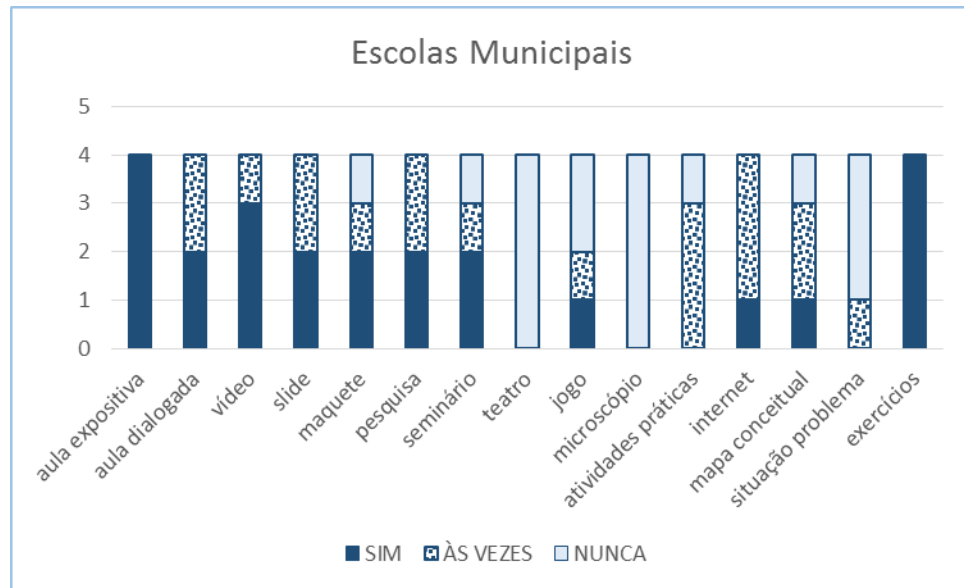


Gráfico 3 – Metodologias utilizadas nas escolas municipais

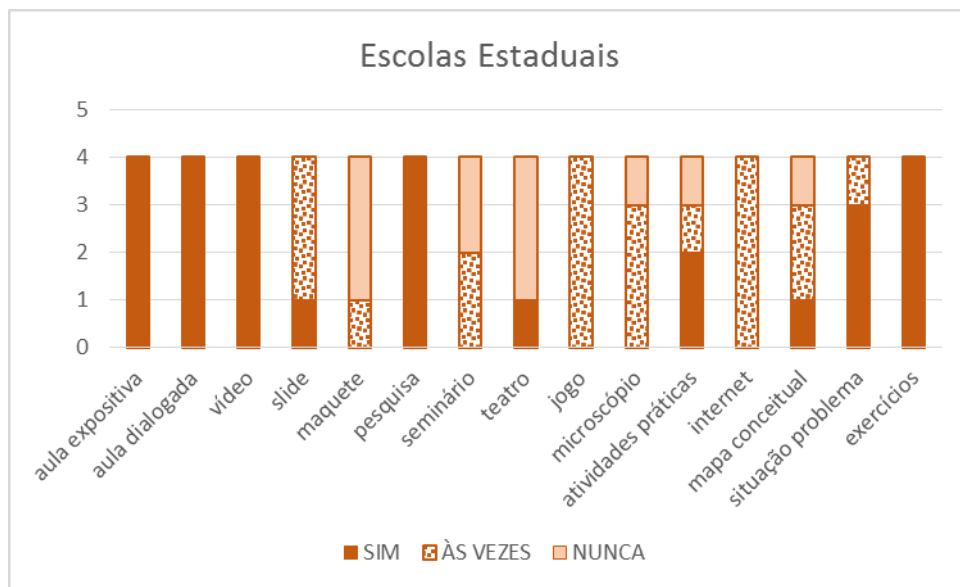


Gráfico 4 – Metodologias utilizadas nas escolas estaduais

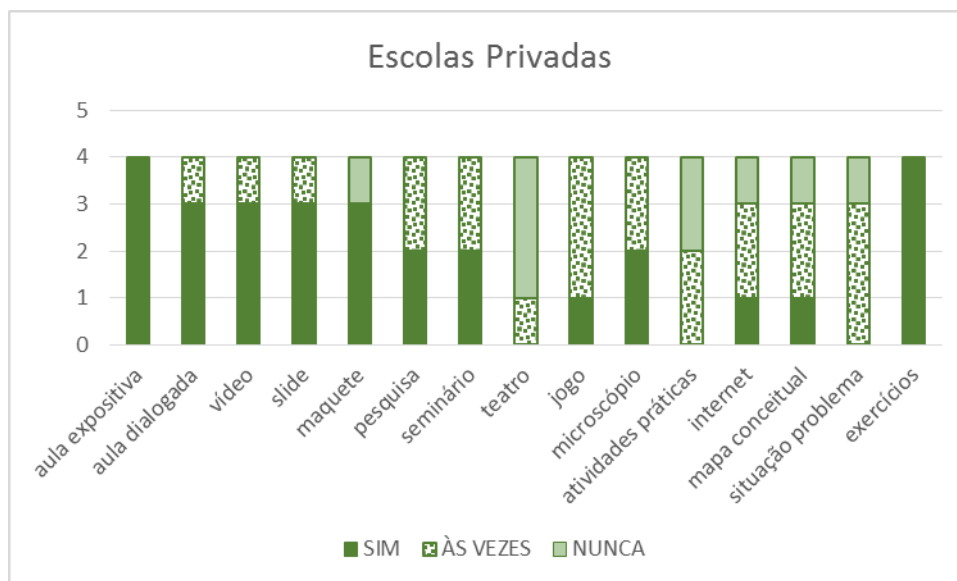


Gráfico 5 – Metodologias utilizadas nas escolas privadas

Conforme observado, independente da rede de ensino, a maioria das aulas são expositivas. Como já se esperava, nas escolas municipais não são realizadas aulas de microscopia, e nas escolas estaduais, utiliza-se às vezes. As atividades práticas também não são muito realizadas nas escolas. Observa-se ainda que algumas metodologias ainda são pouco utilizadas como mapas conceituais e situações problema. Outro aspecto importante é a escassez do uso da internet como ferramenta didática.

Um recurso muito importante na aprendizagem da Citologia, é o uso de atividades lúdicas como jogos e teatro, pois como aponta Alves (2011, p. 3),

[...] na trajetória do ensino de Citologia observa-se que as aulas de Citologia têm mantido os alunos na passividade e o lúdico vem justamente romper este paradigma e colocar o aluno a condição de sujeito de sua aprendizagem vivenciando e experimentando novas formas de aprender a Citologia, num contexto significativo, satisfatório e prazeroso.

No entanto, essa metodologia tem sido pouco utilizada pelos professores. Desta forma, o ensino de Citologia tem se resumido a aulas teóricas, com utilização de slides e/ou vídeos e construção de modelos tridimensionais (maquetes), o que dificulta a compreensão do conteúdo, pois o aluno apenas recebe as informações, sem interagir com elas. Esta situação já foi observada por Rossetto (2010, p 120) que afirma que

A maioria das aulas de Citologia são teóricas dialogadas, ilustradas por micrografias (fotografias feitas ao microscópio de luz) e ultramicrografias (fotografias feitas ao microscópio eletrônico), além de filmes de animação, que visam a auxiliar na compreensão do assunto, mas ainda mantém o aluno na passividade, apenas recebendo o conteúdo, sem interagir com ele.

Ao analisarmos as metodologias utilizadas pelos professores, que apresentam pequena diversidade, apesar dos diferentes tempos e espaços onde atuam, recorreremos aos estudos de Gauthier e colaboradores (2013), que tratam do saber da tradição pedagógica, que apresenta importante papel na ação docente, levando o professor a ensinar da mesma forma que aprendeu. Assim, diante deste contexto, acreditamos que a formação contínua se constitui um espaço fundamental para propiciar o diálogo e a reflexão sobre as práticas docentes, de modo a colaborar com uma ressignificação dos saberes e ações pedagógicas.

Tão importante quanto as metodologias utilizadas, são os objetivos de ensino. Na Tabela 2 observam-se os objetivos mencionados pelos professores sobre ensino de Citologia.

Tabela 2 – Objetivos ao ensinar Citologia no Ensino Fundamental

<i>PM1 – iniciar o estudo sobre o corpo humano; mostrar ao aluno a importância das organelas</i>
<i>PM2 – Conhecimento, identificando cada estrutura celular, suas funções no sistema, análise com o cotidiano.</i>
<i>PM3 – Trabalhar as células e suas funções no corpo humano.</i>
<i>PM4 - Que o aluno saiba como seu corpo é formado, que a célula é uma estrutura viva e unidade básica da formação do corpo humano; as células tem organelas e cada uma possui uma função.</i>
<i>PE1 – Conhecer o funcionamento do corpo humano, suas estruturas, sistemas, tecidos...</i>
<i>PE2 – que os alunos compreendam as células como unidade básica da vida.</i>
<i>PE3 – que o estudante entenda que toda funcionalidade do seu organismo e de outros seres vivos seja advindo de processos citológicos.</i>
<i>PE4 - Promover o discente aos conceitos e temáticas que envolvam os conteúdos relacionados à Citologia, auxiliando-os nesse processo de alfabetização e letramento científico.</i>
<i>PP1 – promover a consciência crítica dos alunos a conhecer a unidade da vida, e a base dos estudos dos tecidos e órgãos.</i>
<i>PP2 – que o aluno reconheça a célula como uma unidade básica dos seres vivos; que saiba diferenciar células procariontes de eucariontes; que compreenda os transportes realizados através da membrana e as funções das organelas (ênfatizando as estruturas do núcleo)</i>
<i>PP3 – propor aos alunos o entendimento do que é a Citologia, seus fundamentos, buscando</i>

adequar o conteúdo à realidade dos alunos.

PP4 – para ter base na compreensão dos tipos de tecidos.

Ao analisar as respostas dos professores, observa-se aspectos sobre a concepção que estes têm acerca da Citologia. Os professores PM4 PE2, PP1 e PP2, citam em seus objetivos a célula como unidade básica da vida, concebendo, portanto, a célula como unidade estrutural.

É comum também, a Citologia ser abordada apenas como base para compreensão de outro conteúdo, o que foi evidenciado nas respostas apresentadas por PM1, PE1 e PP4.

Segundo alguns professores, o objetivo da Citologia se relaciona a aspectos informacionais, quando apresentam como objetivo o conhecimento da estrutura celular, conforme resposta dada por PM2, PM4 e PP2. Somente na resposta de PE3 fica evidente a concepção da célula como unidade funcional dos seres vivos, inclusive, havendo a ênfase nos processos citológicos.

De acordo com Pimenta (1997), um dos saberes que constitui a atividade docente é o conhecimento, que não se restringe apenas ao domínio do conteúdo por parte do professor, mas ao significado dado a esse conhecimento, na motivação do por que ensiná-los e que significados estes têm na vida dos alunos. Desta forma, verifica-se que, apesar de todos professores terem conhecimento do conteúdo, suas concepções e objetivos são diferentes. Assim, é necessário que o professor reveja suas concepções acerca da célula, bem como seus objetivos, a fim de que a abordagem dada ao conteúdo venha ser mais contextualizada e resultar na aprendizagem mais significativa, e não se reduza apenas a memorização de termos desconexos.

De acordo com a grande maioria dos professores, as maiores dificuldades encontradas para ensinar Citologia, são a falta de estrutura e também a falta de recursos (Tabela 3). Essa resposta foi unânime entre os docentes que atuam nas escolas municipais, pois, como já citado, estas não possuem laboratório de Ciências. Já 03 professores (PE4, PP1 e PP2) atribuíram a dificuldade à complexidade que existe neste conteúdo.

Tabela 3 – Dificuldades encontradas no ensino de Citologia

<i>PM1 – falta de infraestrutura adequada; falta de cursos práticos sobre o tema.</i>
<i>PM2 – falta de um laboratório, para que os alunos possam vivenciar na prática o estudo abordado.</i>
<i>PM3 – falta de um laboratório de ciências, para mostrar na prática.</i>
<i>PM4 – falta de recursos para aulas mais dinâmicas, interativas; falta de um laboratório.</i>
<i>PE1 – falta de interesse dos alunos, falta de materiais para aulas práticas, qualidade do material didático oferecido pelo governo.</i>
<i>PE2 – falta de recursos didáticos</i>
<i>PE3 – falta de recursos como laboratórios, de materiais para a experimentação.</i>
<i>PE4 – fazer com que o aluno atinja a significação desses conceitos, sendo complexo o estímulo para sua abstração, vislumbrando o mundo microscópico, sendo esse o foco principal quanto ao desenvolvimento dessas aulas.</i>
<i>PP1 – a dificuldade do aluno entender as funções das organelas, além da nomenclatura ser uma linguagem nova para turma do fundamental</i>
<i>PP2 – a falta de interesse do aluno por ser um conteúdo mais abstrato.</i>
<i>PP3 – dificuldade em demonstrar em que contexto da realidade o conteúdo está inserido.</i>
<i>PP4 – imaturidade dos alunos, falta de alguns materiais.</i>

Com relação ao ensino de Ciências e em particular o ensino da Biologia Celular, Oliveira, Stollar e Moraes (2009), afirmam que este conteúdo é muitas vezes difícil tanto para os discentes quanto para os docentes, e o processo ensino-aprendizagem é dificultado pela pobreza de recursos didáticos utilizados pelos professores e pela dificuldade na criação de modelos mentais pelos alunos.

Outra dificuldade apontada foi a falta de interesse por parte dos alunos, mencionada por PE1, PP2 e PP4. Ao abordar o ensino de Citologia, Linhares e Taschetto (2011) argumentam que apesar de a célula ter dimensões microscópicas é necessário propor diferentes formas de apresentar este conteúdo, levando o aluno a gostar e se interessar, reconhecendo sua importância para o entendimento da vida.

Com relação à aprendizagem dos alunos (Tabela 4), 33,3% dos professores caracterizaram que a maioria dos discentes apenas decora o conteúdo para avaliação, enquanto 25% apontaram que os estudantes compreendem a estrutura

celular, porém não a percebem como viva e dinâmica. Assim, verifica-se que é comum a aprendizagem mecânica deste conteúdo, que fica restrito a assimilação de conteúdos desconexos e isolados, onde o aluno não consegue aplicá-lo em diferentes contextos. Ao contrário disso, nota-se que 33,3% respondeu que a maioria dos alunos compreendem o conteúdo e conseguem relacioná-lo às demais estruturas do corpo humano, portanto consegue estabelecer conexões entre a Citologia e outras áreas da Biologia.

Tabela 4 – Caracterização da aprendizagem do aluno em relação à Citologia

<i>a maioria compreende esse assunto e consegue relacioná-lo às demais estruturas do corpo humano;</i>	<i>PM3, PE3, PP2, PP3</i>
<i>a maioria compreende a estrutura celular mas não a percebe como estrutura viva e dinâmica;</i>	<i>PM2, PE2, PP4</i>
<i>a maioria compreende a célula como estrutura viva e dinâmica, mas não conhece sua estrutura;</i>	<i>-</i>
<i>a maioria apenas decora esse conteúdo para avaliação;</i>	<i>PM1, PM4, PE1, PP1</i>
<i>Outro</i>	<i>PE4</i>

Com relação à aula ideal de Citologia (Tabela 5), 9 professores mencionaram que, para uma boa aula, é necessário o acesso a uma estrutura melhor, como laboratório, microscópios e recursos. Para 6 professores, a metodologia utilizada pode proporcionar uma aula ideal. Ainda, 2 professores citaram a postura do aluno em sala de aula como aspecto que pode resultar numa boa aula de Citologia, porém, apresentam perspectivas opostas. Enquanto um professor (PE2) manifestou o desejo de ter alunos mais participativos e questionadores, outro (PP4) relatou que gostaria que seus alunos permanecessem atentos e calados. Assim, percebe-se diferentes concepções dos professores, enquanto o primeiro concebe o aluno como sujeito ativo no processo de aprendizagem, o segundo ainda apresenta a visão conservadora de aluno como simples receptáculo de informações.

É importante salientar que, como apontou PM4, o êxito de uma aula envolve inúmeros aspectos, dentre eles alguns que fogem a alçada do professor e aluno, ou a disponibilidade de recursos.

Tabela 5 – Concepção de aula ideal de Citologia

<i>PM1 – além de o professor proporcionar uma boa construção teórica do tema, a escola poderia</i>

ter instalações adequadas para proporcionar aulas práticas de cortes citológicos e histológicos. Além de equipamentos adequados, o professor deveria revisar através de cursos, as práticas laboratoriais.

PM2 – com laboratório

PM3 – aula prática e teórica juntas; aula com vídeos, para o aluno usar a imaginação.

PM4 – aulas com uma célula 3d; laboratório; mais jogos e mais tempo para ensinar brincando. Para uma aula perfeita depende de vários fatores que foge também da minha competência, turmas menores, etc.

PE1 – sempre dentro de um laboratório, colocando os alunos diante da realidade, visualizando em tempo real divisões celulares, diferenciando os vários tipos de células, interagindo a todo tempo com o assunto.

PE2 – aula em que os alunos participam, questionam e que o professor possui o suporte de materiais adequados.

PE3 – uma sequência entre exposição, visualização, manipulação e produção.

PE4 – a aula ideal para qualquer conteúdo será aquela que promova o aluno nesse conteúdo. No ensino de Ciências podemos valorizar três possibilidades: A história da Ciência; os contextos; e as práticas. Quando o professor consegue associar de forma crítica esses três pontos de reflexão seja em Citologia ou em outro conteúdo sua aula se torna ideal no que tange estimular numa perspectiva histórico-crítica e de movimento CTSA- ciência/tecnologia/sociedade/ambiente.

PP1 – aula com microscópio com projeção na tela

PP2 – acredito que a que é aplicada atualmente já atende muito bem, porém se houvesse um microscópio para cada aluno seria ainda melhor.

PP3 – uma aula com bastante recursos práticos e com materiais para fazer aulas práticas.

PP4 – com os alunos atentos e calados; com mais recursos e materiais disponíveis.

Desse modo, refletimos sobre as dificuldades apresentadas pelos professores, e assim percebemos a importância de desenvolvermos ações que colaborassem com a prática docente, através da partilha de saberes, através da socialização de material didático, “macetes” e modos de fazer, a fim de contribuir com a reelaboração dos saberes docentes e ressignificação do Ensino de Citologia.

CAPÍTULO III - ENSINO DE CITOLOGIA: SOCIALIZANDO POSSIBILIDADES

3.1 - METODOLOGIA

Nesta segunda etapa da pesquisa, foi realizada uma oficina de atualização pedagógica intitulada '*Propostas Metodológicas Para Uma Aprendizagem Significativa De Citologia No Ensino Fundamental*', com duração de 4h, nas dependências da Universidade Federal do Espírito Santo, Campus São Mateus.

Para realização desta atividade foi firmada uma parceria entre a Secretaria Municipal de Educação de São Mateus e a Universidade Federal do Espírito Santo, Campus São Mateus, que possibilitou que a oficina acontecesse em um dos encontros de formação continuada promovido pela Coordenação de Formação da Secretaria Municipal de Educação, área de Ciências da Natureza, intitulado "*Da alfabetização ao letramento científico: o ensino de Ciências, numa perspectiva CTSA*". Esse projeto tinha como objetivo repensar os alicerces da educação em Ciências no município e promover contribuições para o Norte do Espírito Santo. Por isso, foi transformado em projeto de extensão cadastrado no SIEX-BRASIL e com o apoio do Ceunes, pelo Núcleo de Práticas Pedagógicas do Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas (NPPBio/Dcab), Departamento de Educação e Ciências Humanas (Dech) e alunos do Programa de Pós-graduação em Ensino na Educação Básica (PPGEEB).

3.1.1 - Participantes da pesquisa

A previsão era que esta etapa da pesquisa fosse desenvolvida com os mesmos sujeitos que participaram da etapa inicial. Assim, a oficina foi oferecida não somente aos professores da rede municipal (que já estavam inseridos no processo de Formação Continuada oferecido pela Secretaria de Educação), mas também aos

professores da rede estadual e privada, que receberam convite divulgando a atividade.

Esta etapa contou com a participação de 25 professores, dos quais 5 haviam participado da primeira fase da pesquisa (1 da rede estadual e 4 da rede municipal). Infelizmente, nenhum professor da rede privada participou dessa segunda etapa do trabalho.

Por se tratar de uma proposta de formação desenvolvida pela Secretaria de Educação do município, que subsidiou a participação de seus professores, acreditamos que este fator foi determinante para a adesão por parte dos docentes que atuam nas escolas municipais. Já o fato de sua oferta ocorrer em horário de aula, contribuiu para a não participação dos demais professores, que se encontravam em suas atividades letivas durante a realização da oficina.

3.1.2 - Produção de dados

Esta atividade teve como objetivo a socialização e discussão de alternativas metodológicas para um ensino contextualizado de Citologia. Ela foi elaborada a partir do levantamento realizado na etapa inicial, de modo que pudesse contribuir com a prática docente e instrumentalizar o professor com alternativas que possibilitem a superação das dificuldades observadas no ensino de célula. Para tanto, o encontro foi dividido em 3 etapas:

1. Importância da Citologia e Contextualização

Inicialmente, foi feita uma explanação teórica sobre a importância do ensino de Citologia e a necessidade da contextualização deste conteúdo (APÊNDICE D). Assim, para exemplificar, foram apresentadas algumas alternativas metodológicas para ensino de Citologia relacionadas a outros conteúdos, como jogos, situações problema, e atividades práticas, sendo que o material apresentado neste momento, foi sistematizado na forma de uma apostila, entregue a cada participante (APÊNDICE E). Nessa etapa, os professores debateram acerca das dificuldades que

encontram e alguns apresentaram certa resistência, alegando que já haviam ministrado o conteúdo de Citologia, ficando claro a dificuldade que existe, até mesmo para os docentes, de contextualizar a Citologia.

Em seguida foi realizado um teatro sobre a célula (Figuras 1 e 2), onde cada estrutura celular foi representada por um ou mais professores, que desempenhavam sua função à medida que o narrador descrevia o funcionamento da célula. Esta atividade, que pouco era usada pelos professores pesquisados anteriormente, foi muito bem aceita pelo grupo, que se envolveu na dinâmica e demonstrou interesse em realiza-la em suas escolas.



Figura 1 - Professores representando Complexo de Golgi



Figura 2 - Professores participando do Teatro sobre a Célula

Após esse primeiro momento, os professores foram divididos em 2 grupos com atividades simultâneas na forma de rodízio.

2. *Laboratório de Microscopia e Modelos*

Com o objetivo de estabelecer e conhecer alternativas para uma parceria Escola e Universidade, os professores tiveram contato com o projeto de extensão Ufes/Proex/Pibext “Formando Pesquisadores: A Biologia Celular na Prática” sob coordenação da Prof.^a Karina Mancini. Neste projeto, há produção de diversos materiais didáticos (modelos tridimensionais, jogos, teatros) voltados para Citologia desde o ensino Fundamental até o Superior. Na ocasião, os professores tiveram contato com diversos modelos, confeccionados em biscoito, de células, organelas e processos celulares (mitose) (Figura 3). Tais modelos ficam à disposição para uso das escolas. Uma vez solicitados, os materiais podem ser emprestados às escolas ou serem expostos no laboratório, para visita de escolas. Além dos modelos, as visitas também podem contemplar aulas de microscopia para os alunos (Figura 4).



Figura 3 - Professores visualizando modelos tridimensionais



Figura 4 - Professores visualizando materiais microscópicos

3. Materiais Didáticos e Microscópio caseiro

Em sala de aula, os professores tiveram a oportunidade de manusear e confeccionar um microscópio caseiro a partir de materiais de baixo custo (SEPEL; ROCHA; LORETO, 2011). Além de manusear diferentes materiais reproduzidos pela autora

da oficina, como baralhos das organelas, jogo da memória, trilha da célula, gibi, modelos celulares, entre outras sugestões de metodologias a serem utilizadas para contextualização da Citologia (Figuras 5 e 6).



Figura 5 - Professores construindo microscópio caseiro



Figura 6 - Professores visualizando material no microscópio confeccionado

Após o revezamento nestas duas últimas atividades, todos os professores se reuniram para encerramento e avaliação da oficina, onde foram aplicados dois questionários: um elaborado pela Coordenação de Ciências da Secretaria Municipal de Educação, composto de 7 questões fechadas e 2 abertas, que era aplicado no

final de cada encontro promovido, para avaliação do encontro e autoavaliação do participante (APÊNDICE F) e outro, elaborado pela autora da oficina, contendo 6 questões abertas, visando avaliar a influência da oficina na prática docente (APÊNDICE G).

3.2- RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.3

Durante a realização da oficina, os professores mostraram-se bastante participativos, expondo dificuldades e possibilidades relacionadas à sua ação docente. Alguns já haviam utilizados algumas das metodologias propostas e tiveram a oportunidade de partilhar suas experiências, e até mesmo relembrar experiências exitosas, como também discutir alterações e adequações a realidade pessoal, e contexto onde atuam. Esse momento foi bastante significativo, pois possibilitou a mobilização de saberes na experiência de cada um a fim de adequar as propostas apresentadas ao tempo/ espaço ocupado por cada docente.

Desta maneira, os professores se envolveram nas atividades propostas, demonstrando grande interesse em conhecer as metodologias apresentadas. Por esse motivo, o tempo do encontro foi extrapolado e ao final da oficina optou-se que os professores respondessem apenas o questionário elaborado pela SME, já que era mais rápido, ficando o segundo para ser respondido e entregue posteriormente.

A ficha de avaliação do encontro (APÊNDICE F) foi preenchida por apenas 22 participantes. Após análise dos dados, verificou-se que 21 professores consideraram o conteúdo da oficina totalmente relevante para seu aprimoramento profissional e apenas 1 considerou o conteúdo parcialmente relevante.

Sobre as expectativas em relação ao evento, 19 participantes consideraram que a oficina atendeu totalmente, 2 tiveram suas expectativas atendidas parcialmente e 1 não respondeu.

Observou-se, assim, que os professores gostaram bastante do encontro, o que pôde ser constatado na descrição dos pontos positivos:

“Muito bacana, gostei muito. Valeu a pena ver tudo”

“O tema abordado com exemplos de tarefas práticas nos ajudará muito na prática com nossos alunos”

“Bem relevantes foram os debates no encontro, pois foi muito bem colocado não só a parte teórica e sim a prática”

“A diversidade de atividades propostas e o debate de ideias. Muito bom mesmo!”

“Práticas que podem ser usadas na escola de forma simples e com pouco custo.”

O questionário elaborado pela proponente da Oficina (APÊNDICE G) foi devolvido por 10 participantes. Após análise dos dados, verificou-se que todos professores consideraram que o encontro influenciou a visão sobre Ensino de Citologia, como pode ser observado em algumas respostas:

“Sim. Nunca tinha pensado em trabalhar Citologia de forma constante”

“Sim. Ficou evidenciada a certeza de que novas metodologias para o estudo da Citologia podem favorecer de maneira positiva a aprendizagem dos alunos e melhorar a rotina das aulas. Elas podem se tornar boas ferramentas de trabalho para o professor e trazer um maior dinamismo para as aulas”

Em relação as propostas apresentadas, todos concordaram que elas poderão contribuir com sua prática.

“Sim. As orientações práticas são extremamente interessantes”

“Sim, porque houve motivação a nós professores de ensino fundamental II”

“Sim, pois foram apresentadas novas práticas de ensino”

“Sim, utilização de práticas, teatro, jogos para uma melhor aprendizagem dos alunos”

Dentre as metodologias, 8 professores afirmaram que utilizariam a construção do microscópio caseiro, e 4 também utilizariam a confecção de maquetes de diferentes modelos celulares. Ao serem questionados sobre qual metodologia não aplicariam, todos disseram que não havia, sendo que 1 professor mencionou que só não aplicaria alguma das metodologias por falta de recurso.

Observa-se assim, a importância de encontros como estes, como aponta Tardif (2014, p. 53)

[...] os professores partilham seus saberes uns com os outros através do material didático, dos ‘macetes’, dos modos de fazer, dos modos de organizar a sala de aula, etc. [...] A colaboração entre professores de um mesmo nível de ensino [...] também fazem parte da prática de partilha dos saberes entre os professores.

Desta forma, verifica-se que a oficina foi muito positiva, pois possibilitou a socialização de metodologias viáveis, que poderão contribuir para melhor aprendizagem de Citologia, além de proporcionar um debate de dificuldades e

possibilidades encontradas na ação docente, deste modo, este encontro proporcionou a socialização de saberes, como também a reelaboração dos mesmos.

CAPÍTULO IV - ENSINO DE CITOLOGIA: COLOCANDO EM PRÁTICA

4.1 - METODOLOGIA

Nesta terceira etapa da pesquisa, foi realizado um projeto de intervenção, a partir de uma abordagem colaborativa, que ocorreu nos meses de maio e junho de 2015, com um dos professores participantes das duas etapas anteriores.

O desenvolvimento desta etapa se deu diante da necessidade de ir para a sala de aula, e analisar o Ensino de Citologia com a escola, e não apenas na escola, para, assim, através da vivência no próprio contexto, e do enfrentamento das possibilidades e limites do cotidiano escolar, ter elementos para discutir o ensino de célula dentro da Biologia, presente ao longo do ano letivo. Isso possibilita ao aluno a percepção da célula não apenas como unidade estrutural, mas, também, como componente funcional dos seres vivos, com formato, características e funções próprias de um órgão, um sistema do corpo.

Esta atividade teve como objetivo investigar os saberes docentes mobilizados durante aulas de Ciências, e como o professor se utiliza dos mesmos para relacionar conceitos de célula com os demais conteúdos ministrados ao longo do ano letivo. Além disso, a pesquisa colaborativa possibilita a ressignificação dos saberes, não só do sujeito pesquisado, como também do pesquisador, a partir do diálogo e reflexão na ação.

4.1.1 - Participante da pesquisa

Esta etapa envolveu a participação do Professor de Ciências que ministrava o conteúdo de Citologia em uma Escola Municipal de Ensino Fundamental em São Mateus (ES). A escolha deste participante deu-se devido à receptividade do professor às etapas anteriores da pesquisa (questionário preliminar e participação da oficina de atualização pedagógica) e devido à possibilidade de oportunizar atividades diferenciadas a uma escola da rede municipal, carente de estrutura. Para isso, além do contato realizado com o professor, a diretora da escola também foi

procurada, para conhecimento da proposta e autorização da realização da atividade na escola, que foi oficializada através da assinatura do Termo de Consentimento da Instituição (APÊNDICE H).

Este professor leciona há cerca de 20 anos, atuando nesta unidade de ensino há aproximadamente 10 anos. Tem formação inicial em Licenciatura em Ciências Biológicas, concluída em 1997, na Universidade Federal do Espírito Santo, Campus São Mateus e Especialização em Educação e Meio Ambiente.

O projeto foi desenvolvido em duas turmas de 8º ano (A e B), que possuem 27 e 29 alunos, respectivamente.

4.1.2 - Produção de dados

Os dados produzidos durante todo projeto de intervenção foram registrados em diário de campo, sendo que cada aula foi registrada duas vezes, pois foi aplicada nas duas turmas. Durante a realização das práticas, os alunos responderam roteiros com questões relacionadas às atividades (APÊNDICES I e J) e uma ficha de avaliação da aula (APÊNDICE K). Além disso, no final da prática colaborativa, foi feita uma entrevista semiestruturada com o professor, contendo 3 questões relacionadas à formação docente, 2 referente aos saberes docentes e 3 questões sobre o projeto de intervenção realizado (APÊNDICE L). Além disso, os saberes docentes foram investigados através da observação da ação pedagógica.

4.2 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, num encontro entre professor e proponente do projeto, foram definidas turmas a serem envolvidas, conteúdo a ser trabalhado e período de execução. O período foi definido pelo professor, de acordo com a organização das aulas, de modo que a intervenção se iniciasse com a introdução de um novo conteúdo, a fim de que fosse possível a ação colaborativa desde o planejamento do tema. Como o objetivo da intervenção seria discutir a relação que se estabelece entre qualquer

conteúdo de Ciências ministrado ao longo do ano letivo e Citologia, o conteúdo que estava sendo trabalhado pelo professor, não influenciou na proposta.

Na ocasião, o professor descreveu metodologias normalmente utilizadas e estratégias adotadas em sala de aula e foram discutidas algumas possibilidades a serem utilizadas. Ficou acordado que o professor ministraria as aulas expositivas do conteúdo escolhido, e a proponente coordenaria atividades práticas.

Procedeu-se então o planejamento das atividades, sistematização das ações a serem desenvolvidas e assim definiu-se que a intervenção envolveria 6 aulas, sendo as 4 primeiras destinadas à explanação do conteúdo e atividades, e as outras 2 para realização de experimento e aula de microscopia, conforme organização no planejamento de aula (APÊNDICE M)

4.2.1 - Aulas teóricas

Para organização das aulas, o professor separou o conteúdo em tópicos. Assim, a cada início de aula, ele registrou no quadro branco os tópicos a serem abordados e os alunos copiaram em seus cadernos. Então, à medida que o professor procedia à explicação do conteúdo, preenchia as informações no quadro, enquanto os alunos completavam as anotações em seus cadernos e ouviam atentamente as informações transmitidas pelo professor. Observa-se nesta maneira de organização das aulas, uma metodologia própria, que caracteriza a mobilização dos saberes da experiência, provenientes de sua experiência na profissão, na sala de aula e na escola.

Na aula 1 o professor apresentou as funções do sistema respiratório, a relação deste sistema com o cardiovascular, destacando a importância da hemácia. Explicou as etapas das trocas gasosas e começou a descrever alguns órgãos deste sistema. Sempre que possível, buscava estabelecer relação entre o tema e outras partes do corpo como músculos e órgãos, dando ênfase às células existentes no nariz (olfativa e muco ciliares). Ao final da aula, o professor passou uma tarefa (denominada de

atividade autônoma), onde cada aluno deveria elaborar 4 questões relacionadas ao conteúdo estudado.

Na aula 2 foram abordados características, funções e doenças da laringe, traqueia, brônquios, bronquíolos e alvéolos pulmonares. Durante a aula o professor questionou à pesquisadora sobre os tipos de células que revestem à traqueia e todo sistema respiratório, pois lhe ocorreu uma dúvida sobre as características da mesma.

Na aula 3 ocorreu a explicação sobre características e doenças relacionadas aos pulmões, especialidade médica e exames relacionados ao sistema respiratório. E, para possibilitar a visualização dos órgãos estudados, o professor utilizou dois mapas do sistema, fazendo uma revisão enquanto mostrava as figuras. Devido ao tamanho reduzido das imagens, convidou os alunos a se sentarem mais a frente, a fim de facilitar a visualização. Ao final da aula, entregou uma lista de exercícios com 15 questões, incluindo a produção de um texto sobre o conteúdo estudado e passou mais uma no quadro sobre as células responsáveis pelo transporte de gases no corpo humano.

Normalmente o professor passa o exercício no quadro, porém, como não haveria tempo para isso, optou por imprimir a listagem, de modo a garantir o cumprimento do planejamento. Essa atitude ressaltou uma característica do professor que é sua preocupação com o cumprimento do currículo. Verifica-se assim, o saber curricular do professor, que reflete sua maneira de “enxergar” o programa proposto e que, muitas vezes, se torna limitante na realização de atividades diferenciadas.

A última aula teórica deste conteúdo foi destinada à correção das atividades. Para tanto, o professor solicitava a um aluno que fizesse a leitura da questão e respectiva resposta, e assim procedeu seguindo a ordem dos alunos na fila, de modo que ao final, praticamente todos alunos tiveram a oportunidade de participar. Quando necessário, o professor interferia, corrigindo, complementando ou mesmo aprofundando informações. Por fim, procedeu a correção das redações sobre o sistema respiratório, que aconteceu através da leitura na frente da sala de um aluno de cada fila, que se voluntariou. Então falou do material disponibilizado em seu blog, ferramenta complementar, onde disponibiliza textos, imagens e informações

diversos sobre os conteúdos estudados. Além disso, publica atividades desenvolvidas, incluindo as redações produzidas pelos alunos.

Observamos que o professor apresenta saberes provenientes dos programas e livros didáticos usados no trabalho, proposto por Tardif (2014), pois, apesar de não utilizar os livros didáticos em sala de aula, o professor recorre a outros recursos para que os alunos acompanhem os conteúdos e realizem atividades de fixação.

Em todas as aulas o professor fez uso de linguagem simples e clara, dando ênfase à pronúncia de termos novos para os alunos, como o nome de órgãos deste sistema. À medida que abordava o conteúdo buscava estabelecer relações com outros conteúdos, resgatando informações estudadas no ano anterior, observa-se desta forma que o professor tem conhecimento dos conteúdos abordados, assim sendo ele mobiliza o saber disciplinar, conforme tipologia proposta por Gauthier e colaboradores (2013), proveniente da formação profissional para o magistério, uma vez que mostrou que domina o assunto, como também o saber da ação pedagógica, uma vez que recorreu diversas analogias e metáforas para explicar o conteúdo. Além disso, ao esclarecer uma dúvida com a pesquisadora sobre o conteúdo, verificamos que houve ressignificação de seus saberes, corroborando com Pimenta, em sua afirmação que os professores reelaboram seus saberes iniciais através de suas experiências práticas, ou seja, a partir da reflexão *na* e *sobre* a prática.

Durante suas aulas o professor apresenta uma prática cristalizada, que já é conhecida e seguida pelos alunos, que estão adaptados a este modo de trabalho. Sendo possível até mesmo que estes “prevejam” qual será a atividade proposta pelo professor.

Os alunos mostraram-se atentos à explicação, porém a maioria apresentou passividade, acontecendo somente poucas intervenções de alguns alunos que fizeram alguma pergunta.

4.2.2 - Atividade prática sobre trocas gasosas

Esta atividade foi realizada na própria sala de aula e coordenada pela proponente que iniciou explicando os objetivos da aula e revisando conteúdos relacionados à prática. Para isso, utilizou um modelo confeccionado com materiais alternativos para explicar a ventilação pulmonar (Figura 7). Em seguida, os alunos foram divididos em grupos, de acordo com sua fila, seguindo os mesmos critérios adotados pelo professor quando realiza atividades em grupos. A proponente distribuiu os roteiros da atividade (APÊNDICE I). Cada grupo realizou o experimento, onde pôde observar as diferenças entre o ar inspirado e o ar expirado, através de uma reação química, que utilizava a água de cal como reagente (Figuras 8 e 9). À medida que executavam a atividade, o professor e a proponente auxiliavam e esclareciam dúvidas. Após o término da prática, os alunos responderam as questões do roteiro em grupo e cada um recebeu uma ficha de avaliação da aula (APÊNDICE K) que foi preenchida individualmente.



Figura 7 - Explicação sobre movimentos respiratórios



Figura 8 - alunos realizando o experimento



Figura 9 - Alunos fazendo a reação química durante o experimento

Durante essa aula, os alunos demonstraram grande aceitação à atividade, se envolvendo na proposta, participando ativamente. Isso também pode ser verificado através das respostas da ficha avaliativa, onde observou-se que 90% dos alunos gostaram da aula enquanto os demais gostaram mais ou menos. E, quando questionados se gostariam de ter mais aulas como essa, 60% dos estudantes responderam que sim, pois aprendem melhor com a prática, 27% gostariam pois consideram esse tipo de aula legal ou interessante e ainda, 6% responderam que gostariam de ter mais atividades como a realizada pois são menos cansativas.

4.2.3 - Atividade de microscopia

Esta aula foi ministrada pela proponente na sala de vídeo da escola, onde foi previamente montado todo equipamento disponibilizado pela Universidade Federal do Espírito Santo, Campus São Mateus, que consistia em lâminas histológicas permanentes, um microscópio de luz acoplado à uma câmera de vídeo, notebook e datashow (Figura 10).



Figura 10 - material utilizado na aula de microscopia

Este foi o primeiro contato dos alunos com microscópio. Por isso, antes da exibição das lâminas permanentes, foi explicado o uso e funcionamento do equipamento, bem como o processo de preparação de lâminas. Na ocasião, foi mostrado um microscópio confeccionado previamente pela proponente com materiais alternativos, que foi manipulado pelos alunos (Figura 11).



Figura 1 - aluno visualizando material no microscópio caseiro

Em seguida, passou-se para observação das lâminas permanentes, que foram projetadas na parede para que todos visualizassem (Figura 12). À medida que o material era exibido e explicado, os alunos observavam e em seguida faziam esquemas das células visualizadas nos roteiros recebidos (APÊNDICE J). Assim, foi visualizado:

1. *Traqueia*: Inicialmente destacou-se o epitélio, onde foram mostradas as células produtoras de muco e as células ciliadas. Logo após, foi exibido o tecido cartilaginoso, onde explicou-se a diferença existente entre tecidos epitelial e conjuntivo e também a diferença entre a estrutura do esôfago e da traqueia, que devido a presença da cartilagem permite a passagem de ar livremente.
2. *Esfregaço de sangue humano*: observou-se o formato bicôncavo das hemácias, devido à ausência do núcleo, característica encontrada apenas nos mamíferos, e que pode ser comprovada com a visualização da lâmina de esfregaço de sangue de ave, que apresentam hemácias nucleadas.

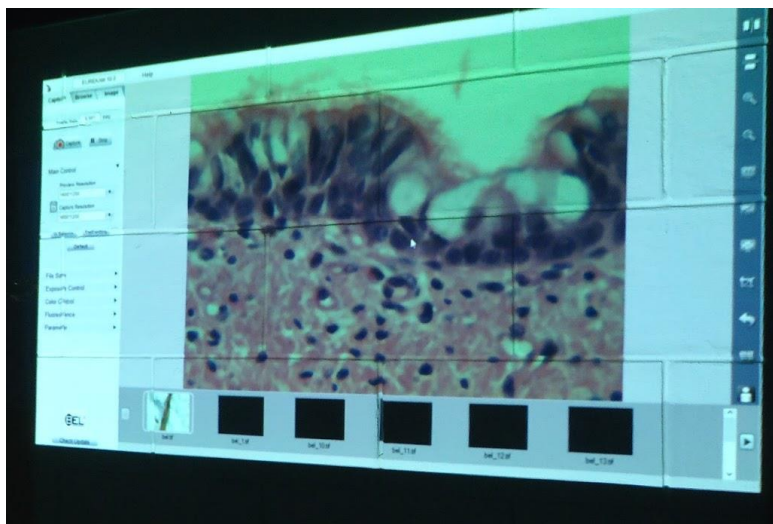


Figura 12 - Imagem da lâmina de traqueia mostrada aos alunos

O tempo destinado a essa aula foi pouco, e por conta disso os alunos foram autorizados a terminar de responder em casa, questões relacionadas a função das células observadas. Além disso, no 8º ano B, foi necessário solicitar a outro professor que cedesse 20 minutos de sua aula para conclusão da atividade, pois durante o recreio foi prolongado devido à necessidade de realização de uma reunião entre os professores e direção.

4.2.4 - Avaliação da intervenção

Cerca de 15 dias após a finalização da intervenção, proponente e professor se reuniram para avaliação do projeto.

Concluiu-se que a parceria foi muito positiva, pois proporcionou momentos de troca de experiências entre professor e proponente, além de fomentar a reflexão sobre a ação docente. Os alunos também aprovaram o projeto que possibilitou o contato com o mundo microscópico, até então desconhecido por eles.

Com o objetivo de registrar as percepções do professor acerca da parceria foi realizada a entrevista com o mesmo (APÊNDICE N).

O professor possui 20 anos de experiência, sendo que há 10 atua nesta unidade de ensino. Observa-se, portanto, que apresenta conhecimento da comunidade na qual está inserido e com o qual se relaciona. Esse tempo de experiência, foi descrito por Tardif (2014) como uma fase de estabilização e de consolidação da carreira docente, caracterizada por uma maior confiança do professor em si mesmo e pelo

domínio dos diversos aspectos do trabalho, principalmente os pedagógicos (gestão da classe, planejamento do ensino, apropriação pessoal dos programas, etc). Essa característica pode ser identificada na fala do próprio professor:

Cada turma, cada ano, vai ajudando a saber como trabalhar. E sempre é diferente, porque cada turma é uma turma, que dá respostas diferentes. Mesmo dentro de uma turma. Isso acaba sendo um norteador do trabalho do professor, do que será feito na sala de aula.”

Observa-se portanto, a mobilização dos saberes provenientes de sua própria experiência na profissão, adquirida pela prática na escola, na sala de aula e na experiência dos pares.

Ao ser questionado sobre a constituição das estratégias utilizadas em sala de aula, podemos identificar, na resposta dada pelo professor, a mobilização de diferentes saberes, conforme tipologia proposta por Gauthier e colaboradores (2013).

*“Um profissional depende de boa formação específica.” (Saber disciplinar)
 “É muito importante ter conhecimento na área, mas também ter conhecimento dos teóricos, como Piaget.” (Saberes da ciência da educação)
 “O professor precisa entender do conteúdo e ter referenciais teóricos dos pensadores que estudam educação, além da prática do dia a dia. “A sala de aula é um laboratório fantástico!” (Saberes experienciais)*

Observa-se, deste modo, que durante a ação docente, vários saberes são mobilizados. Corroborando com a ideia de um saber plural, que se constitui a partir de vários saberes provenientes de diferentes fontes. Corroborando com Tardif (2014, p. 60),

[...] os professores que consultamos e observamos ao longo dos anos falam de vários conhecimentos, habilidades, competências, talentos, formas de saber-fazer, etc., relativos a diferentes fenômenos ligados a seu trabalho. Falam, por exemplo, do conhecimento da matéria e do conhecimento relativo ao planejamento das aulas e à sua organização. [...] Enfim, os professores destacam a sua experiência na profissão como fonte primeira de sua competência, de seu “saber-ensinar”.

Em relação às escolhas metodológicas, o professor considerou vários aspectos que influenciam as estratégias utilizadas em sala de aula, e dentre eles, destacou a importância dada ao currículo:

“Primeiro o currículo, que não está bem definido, do ponto de vista Nacional. Agora que o MEC está tentando trabalhar, porque é difícil padronizar. Até no município há diferença de uma escola para outra. E muitas vezes não confere o que o professor pensa que deveria ser trabalhado em cada ano. Há uma definição geral, mas não há

obrigatoriedade, então há muita variação, não há homogeneização do que é dado no município, e isso não é só aqui, mas no Brasil todo. Está sendo discutido um Currículo Básico Nacional. O problema é nacional, é preciso ter uma base, porque há muito modismo, cada um inventa uma solução”.

Observa-se nesse relato a mobilização do saber curricular, que é definido por Gauthier e colaboradores (2013) como o programa de ensino, que é produzido, na maioria das vezes, por especialistas das diversas disciplinas e pode servir de guia para o planejamento e avaliação. O docente pode se relacionar com esse programa prescrito de inúmeras maneiras, observa-se neste caso, que este professor valoriza sobremaneira a existência deste documento, o que também é reforçado por sua postura durante o planejamento das atividades, ressaltando sua preocupação em que não fossem utilizadas muitas aulas para que não comprometessem o cumprimento do currículo prescrito.

Como já mencionado anteriormente, optou-se pela realização desse projeto de intervenção por concordar com Pimenta (2005a) ao afirmar que o professor está em um contínuo processo de construção e formação. Por isso, buscou-se também verificar as mudanças na prática pedagógica do professor, ao que o mesmo descreveu:

“[...] a parceria da UFES com escola é muito boa e foi muito bom [...] Foi positivo porque possibilitou aprendizado, por exemplo, a questão das células produtoras de muco e as ciliadas. Permitiu aprender muito [...]

Assim, fica claro o êxito do projeto concebido e desenvolvido dentro da escola, pois o mesmo pôde contribuir com o processo de formação continuada na constituição do professor e reelaboração de saberes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos estudos realizados, constatamos que a Citologia ainda é abordada de forma isolada, como introdução para outros conteúdos, conforme apontou o levantamento realizado com professores que atuam no Ensino Fundamental no município de São Mateus, ficando evidente a necessidade de pesquisas voltadas para abordagem deste conteúdo nessa modalidade de ensino, como percebemos ao cruzarmos informações de diferentes locais de produção de dados.

A realização da Oficina de Atualização constitui-se como um momento muito rico por proporcionar a socialização de alternativas metodológicas e se constituiu um momento de troca de experiências entre os professores, o que possibilitou a ressignificação de saberes docentes, bem como o desacomodar de saberes cristalizados na formação e na prática dos professores. No entanto, é primordial que existam mais políticas educacionais voltadas para valorização e realização de processos de formação continuada, a fim de que todos professores tenham a possibilidade de participação e desenvolvimento permanente de sua carreira docente.

Grande parte das escolas carece de estrutura que possibilite a realização de atividades práticas e de microscopia, porém a parceria entre Universidade e Escola constitui uma alternativa bastante viável para suprir a carência de estrutura e equipamentos, possibilitando a visualização das células constituindo tecidos, órgãos e sistemas, favorecendo desta forma a percepção desta estrutura como unidade funcional dos seres vivos. Essa parceria também é fundamental para viabilização de espaços de troca de conhecimentos e Formação Continuada. Além disso, recoloca o papel de ambas as instituições no que diz respeito a permanente formação dos professores e da compreensão da complexa realidade que envolve o ensino.

A partir do projeto de intervenção observamos que o ensino de célula pode ser contextualizado, resultando em uma melhor aprendizagem quando este conteúdo é relacionado a outros temas biológicos. Verificamos ainda, que a prática colaborativa possibilitou a identificação de saberes mobilizados durante a ação docente, bem

como a reelaboração de saberes através de experiências práticas, ou seja, a partir da reflexão na e com a prática.

Também foi possível observar na intervenção realizada que as dificuldades para o ensino da citologia demarcadas em outros momentos da presente pesquisa (na investigação em pesquisas já sistematizadas – os eventos científicos –, e no levantamento realizado) e que as problematizações advindas de outros contextos também ficam expressas na realidade investigada. Diante desse fato, fica claro que o contexto analisado se insere no cenário de necessidades de produção de saberes no decorrer da formação e em seu próprio local de trabalho, o que difere de um ensino pautado em matrizes fixas de conhecimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTS, B. et al. **Fundamentos da Biologia Celular**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 864p.

ALMEIDA, F. L. et al. A inovação metodológica no ensino de biologia como ferramenta na abordagem de células-tronco. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. **Anais...**Campinas: ENPEC, 2011.

ALVES, R. J. L. **O lúdico no ensino de citologia e sua importância para o desenvolvimento de competências e habilidades**. 2011. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas). Consórcio Setentrional de Educação a Distância, Universidade de Brasília/UEG, Brasília, 2011. 43p.

ARAUJO, C. M. et al. Arte no Ensino da Citologia. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 9., 2013, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia: ENPEC, 2013.

ARAÚJO, M. P.; RODRIGUES, E. C.; DIAS, M. A. S. Importância da Experimentação no Ensino de Biologia. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 9., 2013, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia: ENPEC, 2013.

BATISTETI, C. B. et al. Uma discussão sobre a utilização da história da ciência no ensino de célula para alunos com deficiência visual. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Anais...**Florianópolis: ENPEC, 2009.

BEREZUK, P. A.; INADA, P. Avaliação dos laboratórios de ciências e biologia das escolas públicas e particulares de Maringá, Estado do Paraná. **Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**. v. 32, n. 2, p. 207-215. Maringá, 2010.

BERTOLLI FILHO, C. Mídia e conhecimento público: as notícias sobre as células-tronco. **Estudos de Sociologia**, v.12, n.22, p.63-90, 2007.

BRAGA, C. M. D. S.; FERREIRA, L. B. M; GASTAL, M. L. A. O uso de modelos no ensino da divisão celular na perspectiva da aprendizagem significativa. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Anais...**Florianópolis: ENPEC, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio**: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologia. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. **Censo Educação Básica 2009**. Brasília: MEC/INEP, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. **Censo Escolar da Educação Básica 2013**. Brasília: MEC/INEP, 2013.

CAURIO, M. S. **O livro didático de Biologia e a temática Citologia**. 2011. 50f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2011.

FERREIRA, O. M. F.; MENESES, A. S.; NASCIMENTO, L. M. M. Avaliação de uma sequência didática sobre células para o ensino fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 9., 2013, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia: ENPEC, 2013.

FUJII, R. A. X.; CORRAZZA, M. J. Células-tronco na revista ciência hoje: um recurso didático-pedagógico alternativo para o ensino. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. **Anais...**Campinas: ENPEC, 2011.

FUJII, R. A. X.; CORAZZA, M. J; GALUCH, M. T. B. O que conhecem os estudantes do ensino superior sobre células-tronco. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Anais...**Florianópolis: ENPEC, 2009.

GAUTHIER, C. et al. **Por uma teoria da Pedagogia**: Pesquisas sobre o saber docente. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2013. 480 p.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

JOGLAR, C; et al. El desarrollo histórico del modelo científico de membrana plasmática: perspectivas didácticas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. **Anais...**Campinas: ENPEC, 2011.

LIMA, G. P. S.; TEIXEIRA, P. M. M. Análise de uma sequência didática de citologia baseada no movimento CTS. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. **Anais...**Campinas: ENPEC, 2011.

LINHARES, I.; TASCHETTO, O.M. A citologia no ensino fundamental. In: Bergmann, S.R.; França, V.F.; Santos, W.T. (Org.). **O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense**. 1ed. Curitiba: SEED, 2011, v.1, p.1-25. Disponível em <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1899-8.pdf>>. Acesso em: 10 de jul. 2015.

MEYER, L. M. N. et al. Como ensinar a estudantes universitários de ciências biológicas e ciências da saúde sobre a crise do conceito de gene? In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. **Anais...**Campinas: ENPEC, 2011.

OLIVEIRA, E. M.; STOLLAR, H. L. F.; MORAES, K. C. M. Tornando o ensino de ciências (Biologia Celular) mais dinâmico e eficaz através de atividades práticas. In:

ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 8., 2009, São Jose dos Campos. **Anais...** São Jose dos Campos: UNIVAP, 2009. Disponível em:<http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2009/anais/arquivos/RE_0373_0369_02.pdf> Acesso em: 10 de jul. 2015.

OLIVEIRA, G. P. Células-tronco no reparo tecidual e sua representação em jogo didático: rompendo paradigmas no ensino de biotecnologia. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. **Anais...**Campinas: ENPEC, 2011.

PALMERO, M. L. R; MOREIRA, M. A. Modelos mentales de la estructura y del funcionamiento de la célula: dos estudios de casos. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 4, n.2, 1999. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID50/v4_n2_a1999.pdf> Acesso em: 15 jul. 2015.

PEREIRA, C. R. S. et al. Nanotecnologia e citologia na formação de professores de ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Anais...**Florianópolis: ENPEC, 2009.

PIMENTA, S. G. Formação de professores - saberes da docência e identidade do professor. **Nuances**, v. 3, set. de 1997.

PIMENTA, S. G. Pesquisa-ação crítico-colaborativa: construindo seu significado a partir de experiências com a formação docente. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 521-539, set./dez. 2005a.

PIMENTA, S. G. Professor – Pesquisador: mitos e possibilidades. **Contrapontos**, volume 5 - n. 1 - p. 09-22 - Itajaí, jan./abr. 2005b.

REIS, I. A. et al. O ensino de Biologia sob uma perspectiva CTSA: análise de uma proposta pedagógica de uso de modelos didáticos da divisão celular. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 9., 2013, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia: ENPEC, 2013.

ROSSETTO, E. S. O jogo das organelas: o lúdico na Biologia para o Ensino Médio e Superior. **Revista Iluminart do IFSP**, Sertãozinho, v. 1, n. 4, p. 118-123, abr. 2010. Disponível em: <http://www.cefetsp.br/edu/sertaozinho/revista/volumes_antteriores/volume1numero4/ARTIGOS/12.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2015.

SANTOS, S. S. **Ciência, discurso e mídia**: a divulgação científica em revistas especializadas. 2007. 100f. Dissertação (Mestrado em Filologia e Língua Portuguesa) – Programa de Pós-Graduação em Filologia e Língua Portuguesa, Universidade de São Paulo, 2007.

SANTOS, W. I. G. et al. A vida começa aos 14 dias: argumentos de licenciandos de biologia sobre o início da vida humana no contexto das pesquisas com células tronco embrionárias. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 9., 2013, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia: ENPEC, 2013.

SEPEL, L. M. N.; ROCHA, J. B. T.; LORETO, E. L. S. Construindo Um Microscópio II. Bem Simples e Mais Barato. **Genética na Escola**, v. 06, p. 01-05, 2011.

SILVA, I. G. M.; LEÃO, A. M. A. C; FERREIRA, H. S. Mapas conceituais: uma construção do conceito de energia, do sol à célula, com estudante do normal médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. **Anais...**Campinas: ENPEC, 2011.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 17. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014. 325p.

TEIXEIRA, J. M.; LIMA, B. A.; FAVETTA, L. R. A. O conceito de célula investigado numa sala de aula de Ensino Médio: um Estudo de Caso. In: SIMPÓSIO DE ENSINO DE GRADUAÇÃO, 4., 2006, Piracicaba. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <<http://www.unimep.br/phpg/mostraacademica/anais/4mostra/pdfs/229.pdf>>. Acesso em: 13 jul. 2015.

TEIXEIRA, M. C. F. **A célula – unidade na constituição dos seres vivos**. 2008. 78f. Dissertação (Mestrado em Matemática e Ciências da Natureza) – Universidade de Trás-Os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 2008.

VIECHENESKI, J. P.; LORENZETTI, L.; CARLETTO, M. R. Desafios e práticas para o ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental. **Atos de Pesquisa em Educação**, v. 7, n. 3, p. 853-876. 2012. Disponível em: <<http://proxy.furb.br/ojs/index.php/atosdepesquisa/article/view/3470>>. Acesso em: 14 de jan. 2014.

APÊNDICES

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

1 – Identificação do Responsável pela execução da pesquisa:

1) Título: A Citologia no Ensino Fundamental: dificuldades e propostas metodológicas para uma aprendizagem significativa
Pesquisador Responsável: Prof. ^a Dr. ^a Karina Carvalho Mancini
Nome do aluno(a) Participante: Jane Victal do Nascimento
Contato com pesquisador responsável Endereço: Rodovia BR 101 Norte, Km 60 - Bairro Litorâneo Telefone(s): (27) 3312-1542
Comitê de Ética em Pesquisa Rodovia BR 101 Norte, Km 60 - Bairro Litorâneo - São Mateus - ES - Cep: 29.932-540 Tel: +55 (27) 3312-1519 – email: cep@ceunes.ufes.br

2 – Informações ao participante ou responsável:

1) Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa intitulada: A Citologia no Ensino Fundamental: dificuldades e propostas metodológicas para uma aprendizagem significativa

A pesquisa terá como **objetivo** geral: Obter um panorama do ensino de Citologia nas Escolas de Ensino Fundamental no Município de São Mateus/ES.

2) Antes de aceitar participar da pesquisa, leia atentamente as explicações que informam sobre o procedimento.

3) Nesta pesquisa, primeiramente você responderá um questionário sobre Metodologias do Ensino de Citologia no Ensino Fundamental. Em um segundo momento, será convidado a participar de uma Oficina sobre Metodologias para o Ensino de Citologia. Cerca de 4 meses após a Oficina, responderá um novo questionário sobre as repercussões deste processo em sua prática docente.

4) Durante sua participação, você poderá recusar responder a qualquer pergunta ou submeter-se a procedimento que por ventura lhe cause algum constrangimento;

5) Você poderá se recusar a participar da pesquisa em qualquer momento, sem nenhuma penalização ou prejuízo;

6) A sua participação na pesquisa será como voluntário, não recebendo nenhum privilégio, seja ele de caráter financeiro ou de qualquer natureza. Entretanto, lhe serão

garantidos todos os cuidados necessários a sua participação de acordo com seus direitos individuais e respeito ao seu bem-estar físico e psicológico;

- 7) Não se tem em vista que a sua participação poderá envolver riscos ou desconfortos; Prevêem-se como benefícios da realização dessa pesquisa a participação em oficina de socialização de estratégias metodológicas, a ser ofertada durante o desenvolvimento deste projeto.
- 8) Serão garantidos o sigilo e privacidade aos participantes, assegurando-lhes o direito de omissão de sua identificação ou de dados que possam comprometê-lo. Na apresentação dos resultados não serão citados os nomes dos participantes e nem das escolas;
- 9) Os resultados obtidos com a pesquisa serão apresentados em eventos ou publicações científicas.

Confirmo ter sido informado e esclarecido sobre o conteúdo deste termo. A minha assinatura abaixo indica que concordo em participar desta pesquisa e por isso dou meu livre consentimento.

São Mateus, ____ de ____ de ____.

Nome do participante: _____

Assinatura do participante: _____

Assinatura do pesquisador responsável: _____

Telefone do pesquisador responsável: (27) 3312-1542

APÊNDICE B– QUESTIONÁRIO 1 – LEVANTAMENTO SOBRE ENSINO DE CITOLOGIA

* Caracterização do professor e Ensino de Citologia

01. Qual a sua formação?

☐ Graduação. Curso/habilitação/Ano de Formação:

☐ Especialização. Qual área?

☐ Mestrado. Qual área?

☐ Doutorado. Qual área?

02. Há quanto tempo você ministra aulas de Ciências?

03. Há quanto tempo leciona nesta escola?

04. Qual o seu vínculo nesta Escola? ☐ Contratado ☐ Efetivo ☐ Celetista ☐ Outro. Qual?

05. Leciona em outras escolas? ☐ não ☐ sim. Qual?

06. Qual a sua carga horária semanal total?

07. Com que frequência utiliza essas metodologias no ensino de Citologia no Ensino Fundamental?

(Assinale **S** para sempre, **A** para às vezes e **N** para nunca)

- | | | |
|---------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| () aula expositiva | () aula dialogada | () exibição de vídeos |
| () apresentação de slides | () confecção de maquete | () pesquisas |
| () seminário | () teatro | () jogos |
| () visualização em microscópio | () outra atividade prática | () atividades na internet |
| () mapas conceituais | () situação-problema | () exercícios |
| () Outra. Qual? | | |

08. Como você ensina Citologia? Em que momento ao longo do ano letivo esse conteúdo é abordado?

09. Quais são seus objetivos ao ensinar esse conteúdo no Ensino Fundamental?

10. Quais recursos metodológicos você mais utiliza para ensinar Citologia? Como?

11. Quais as maiores dificuldades que você encontra para ensinar Citologia no Ensino Fundamental?

12. Quais as principais dificuldades apresentadas por seus alunos para aprender Citologia?

13. Como você caracterizaria a aprendizagem do aluno em relação a esse conteúdo?

() a maioria compreende esse assunto e consegue relacioná-lo às demais estruturas do corpo humano;

() a maioria compreende a estrutura celular mas não a percebe como estrutura viva e dinâmica;

() a maioria compreende a célula como estrutura viva e dinâmica, mas não conhece sua estrutura;

() a maioria apenas decora esse conteúdo para avaliação;

() Outro. Explique

14. A *Aprendizagem Significativa* é um conceito proposto por David Ausubel, que ocorre quando o aprendiz constrói significados pessoais para novas informações, a partir de seu conhecimento prévio. Sobre essa teoria, assinale a alternativa na qual você melhor se enquadra:

() conheço essa teoria e procuro preparar minhas aulas com bases nela;

() conheço essa teoria, mas não a utilizo para orientar minha prática;

() não conheço essa teoria, mas gostaria de conhecê-la;

() não conheço essa teoria, e não tenho interesse nela.

15. Em sua opinião como seria a aula ideal de Citologia?

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO – LEVANTAMENTO SOBRE ESTRUTURA DAS ESCOLAS

* Caracterização da escola:

01. Nome:

02. Tipo: ☐ municipal ☐ estadual ☐ particular ☐ cooperativa

03. Modalidade de Ensino Oferecida:

☐ Educação Infantil ☐ Ensino Fundamental I ☐ Ensino Fundamental II ☐ Ensino Médio
☐ Educação de Jovens e Adultos ☐ Ensino Técnico. Qual?

04. Número de turmas por turno: matutino: vespertino: noturno:

05. Quantas e quais turmas estudam Citologia no Ensino Fundamental?

☐ 5ª série/6º ano ☐ 6ª série/7º ano
☐ 7ª série/8º ano ☐ 8ª série/9º ano

07. Possui laboratório de Ciências? ☐ não ☐ sim

08. Possui microscópio? ☐ não ☐ sim. Quantos?

09. Possui câmera que se acopla ao microscópio e televisão para projeção? ☐ não ☐ sim

10. Possui lâminas permanentes? ☐ não ☐ sim. Quantas?

11. Tem monitor/auxiliar no laboratório de Ciências? ☐ não ☐ sim

12. Se possui Laboratório de ciências, faça uma descrição do mesmo:

APÊNDICE D – SLIDES UTILIZADOS NA OFICINA DE ATUALIZAÇÃO PEDAGÓGICA SOBRE ENSINO DE CITOLOGIA

Oficina de Atualização Pedagógica

“PROPOSTAS METODOLÓGICAS PARA UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE CITOLOGIA NO ENSINO FUNDAMENTAL”

Profª Jane Victal do Nascimento
Profª Drª Karina Mancini

Programa de Pós Graduação em Ensino na Educação Básica – CEUNES/UFES

1

Cronograma

- Objetivos
- Ensino de Citologia
- Fundamentação Teórica
- Alternativas Metodológicas

INTERVALO

- Atividades Práticas
- Avaliação / Encerramento

2

Objetivos:


Socializar e discutir diferentes maneiras de **AMPLIAR A PRÁTICA DOCENTE** a partir do conteúdo básico **CÉLULA**, promovendo a **INTEGRAÇÃO CONCEITUAL** DESTE CONTEÚDO ESPECÍFICO A OUTROS CONTEÚDOS.

Propor **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS** para o processo ensino-aprendizagem dos **FUNDAMENTOS DA CITOLOGIA** no Ensino Fundamental, baseados na **TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**, proposta por David Ausubel.

3

Verificando:

O lugar da Citologia no Ensino Fundamental



4

O que ensinar?



5

Quanto aos níveis de organização das estruturas dos organismos vivos, é um desafio para o quarto ciclo o reconhecimento do nível celular, considerando-se a célula como unidade de vida. Para isso, pode-se auxiliar os alunos **comparando-se, vários tecidos animais e vegetais com formas e funções diferenciadas**.

A organização básica das células, com membrana plasmática, citoplasma e material genético, caracteriza a unidade e sua relação no meio em que vive.

Seja no **tecido** do qual faz parte, no caso dos pluricelulares, seja no ar, na água, no solo ou ainda no corpo de outros seres vivos, no caso dos **unicelulares**, as células têm **processos comuns de sobrevivência**, como a obtenção de energia, a produção de substâncias, a eliminação de excretas, o crescimento e a reprodução.

Detalhes das estruturas ultramicroscópicas, bem como das funções metabólicas celulares, não são adequados a esta proposta.

PCN Ciências 3 e 4 ciclo, p. 105 e 106

6

Ensino de Citologia

CÉLULA = BASE DA BIOLOGIA

Mas....

MUITOS TERMOS

ABSTRATO

Descontextualizado


Difícil Entendimento



7

Dificuldades:

Falta de recursos didáticos (4x)
Falta de laboratório (3x)
Falta de interesse do aluno (2x)
Falta de cursos práticos sobre o tema
Dificuldade do aluno dar significação a esses conceitos
Dificuldade do aluno entender a nomenclatura e funções das organelas
Dificuldade de relacionar com o contexto da realidade



Segundo pesquisa realizada com Professores do Ensino Fundamental de São Matheus/ES.

8

Poderia ser...

- Menos abstrata e descontextualizada;
- Menos decorar termos
- Menos célula como algo isolado

O estudo da célula deve ir **ALÉM DA MEMORIZAÇÃO** de conceitos desconexos e sem sentido para o aluno, e isso é possível através da aprendizagem significativa, como prescrito nos PCNs (BRASIL, 1998) *"quando há aprendizagem significativa, a memorização de conteúdos debatidos e compreendidos pelo estudante é completamente diferente daquela que se reduz à mera repetição automática de textos cobrada em situação de prova."*

9

Uma alternativa: a Aprendizagem Significativa

Para uma aprendizagem significativa, o professor de Ciências deve **BUSCAR MÉTODOS** que sejam **COMPATÍVEIS COM OS INTERESSES E NECESSIDADES DOS ESTUDANTES**, respeitando seus ritmos de aprendizagem e desenvolvimento cognitivo, sem abandonar os aspectos conceituais e estruturais.



10

Aprendizagem Significativa:

A aprendizagem significativa é um processo no qual o aprendiz se apropria de **novos conceitos** por meio da **associação** deste com **ideias relevantes** presentes em sua estrutura cognitiva. Ao final deste processo de assimilação ambos estarão modificados, mais estáveis e servirão de aporte para aprendizagem de novos conceitos

Ausubel, 2000

11

Aprendizagem mecânica:

A **aprendizagem mecânica**, por sua vez, é a aquisição de novas informações com pouca ou **nenhuma interação com conceitos relevantes** já existentes na estrutura cognitiva, característica que só permite ao indivíduo a usá-las **repetindo literalmente** os conceitos aprendidos, fato que dificulta sua aplicação em situações novas e diferentes das já experimentadas/vivenciadas.

12

O papel principal do professor para promover a aprendizagem significativa é **DESAFIAR OS CONCEITOS JÁ APRENDIDOS, PARA QUE ELES SE RECONSTRUAM MAIS AMPLIADOS E CONSISTENTES**

Planejar uma aula significativa significa, em primeira análise, **BUSCAR FORMAS CRIATIVAS E ESTIMULADORAS** de desafiar as estruturas conceituais dos alunos.

Santos, 2006

13

A aprendizagem significativa somente ocorre se quatro condições básicas forem atendidas:

- **motivação,**
- **interesse,**
- **habilidade de compartilhar experiências e**
- **habilidade de interagir com os diferentes contextos".**

Santos, 2008

14

Sendo assim, o desafio que se estabelece para os educadores é: **despertar motivos para a aprendizagem**, tornar as **aulas interessantes** para os adolescentes, trabalhar com conteúdos relevantes para que possam ser compartilhados em outras experiências (além da escola) e tornar a sala de aula um ambiente altamente **estimulante para a aprendizagem**.

15

Como?



16

Problematizando o conteúdo

/ planeta bizarro

04/09/09 - 09h56 - Atualizado em 04/09/09 - 09h58

Polícia identifica suspeito de roubo através do DNA das fezes

Após comer e beber, bandido usou o vaso sanitário da casa. Resíduos encontrados foram usados para identificar suspeito.

Do G1, em São Paulo

Fezes e Urina tem DNA?

17

Considerando os conhecimentos prévios dos alunos

- Modelo 1

- O que é uma célula?
- Como as células estão organizadas?
- Qual é a constituição da células?
- Qual é a necessidade de investigar a constituição das células?
- A célula pode ser considerada um ser vivo? Explique.
- De acordo com a sua estrutura como podemos classificar as células?

18

- Modelo 2

1. Para você, o que é célula?
2. Existe diferença entre célula animal e vegetal? Se existe, qual é?
3. Sabe-se que existem seres procariontes e eucariontes, você saberia dizer o que um tem, que o outro não tem?
4. Descreva ou desenhe uma célula e seus componentes de acordo com seu conhecimento

19

- Modelo 3

Esta tarefa consistirá dos seguintes passos:

- a. Dividir os alunos em grupos de igual número de membros;
- b. distribuir uma folha em branco para cada grupo;
- c. o grupo dividirá a folha em 3 partes e desenhará em cada parte os 3 tipos de células: procariótica, eucariótica animal e eucariótica vegetal.
- d. estas folhas serão redistribuídas entre os grupos de modo que nenhum grupo fique com sua própria folha;
- e. cada grupo corrigirá a folha do outro grupo enquanto o professor desenha cada estrutura no quadro;
- f. ao final, cada folha com as estruturas corrigidas será devolvida ao seu respectivo grupo para que eles mesmos tenham um *feedback* sobre os seus conhecimentos prévios sobre o assunto.

20

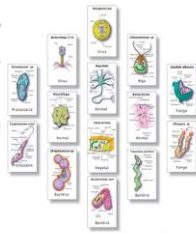
Identificando os tipos de células

- Jogo Cara a cara com a célula

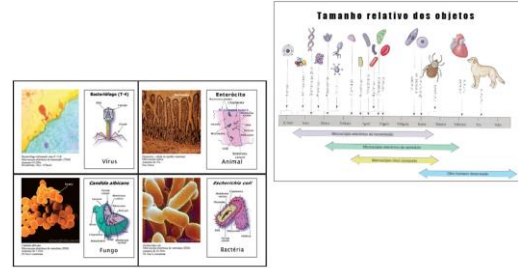
Neste jogo o aluno não é ouvinte, mas é agente ativo do processo de aprendizagem.

O desenvolvimento desta atividade pode propiciar discussões sobre os temas:

- unidades de tamanho;
- equipamentos necessários para a visualização das células e suas estruturas;
- conceito de células eucariótica e procariótica;
- estrutura das organelas e suas funções na célula;
- processos celulares para geração de energia e outros.



21



22

Relacionando características e funções da célula



Melanócitos: possuem prolongamentos que penetram entre as outras células. Apresentam grande quantidade de RER e complexo de Golgi responsáveis pela produção de melanina.

Espermatozoide: apresenta duas regiões: a cabeça e a cauda. Na cabeça situa-se o núcleo, o acrosomo que se forma a partir de modificações do complexo de Golgi. A cauda é formada a partir do centriolo, responsável pelo deslocamento do espermatozoide realizado através da energia fornecida pelas mitocôndrias que se localizam numa região da cauda chamada peça intermediária.



23

Através do lúdico

Métodos que despertem o interesse dos alunos e ampliem os conhecimentos, ressignificando-os.

Jogo da memória: organelas

Tem objetivo principal levar o aluno a entender a estrutura dos seres vivos de forma interessante, a aprender que a célula é uma unidade dinâmica e que é pelo seu equilíbrio funcional que se garante o bem total do organismo.



24

Jogo baralho das organelas



Através deste jogo, conceitos básicos em relação as organelas celulares, função de cada uma dentro da célula, organização celular, entre outras competências e habilidades, podem ser concretizadas.

25

Baralho celular

Tem como objetivos:

- Conhecer e reconhecer elementos de Biologia Celular em um contexto de aprendizagem significativa.
- Receber informações relacionadas à morfologia e localização de diferentes tipos de células e suas respectivas funções para o organismo.
- Relacionar a descrição da morfologia celular com imagem das células
- Desenvolver um pensamento estratégico de seleção de informações próprias de um tipo celular, reunindo os dados relevantes e descartando aqueles não relacionados.

26

Percebendo a célula como estrutura dinâmica:

O Jogo da Célula

Esta atividade possibilita ao aluno compreender os processos que ocorrem dentro da célula, auxiliando na compreensão da dinâmica celular.



28

Descrição dos conjuntos de cartas:

- Célula Epitelial
- Célula Adiposa
- Célula Sangüínea (hemácia)
- Célula Óssea
- Célula Nervosa
- Célula Muscular Estriada Esquelética

Em cada conjunto, há as seguintes tipos de cartas numeradas de 1 a 5:

1. morfologia;
2. localização;
3. função;
4. cariosidade;
5. imagem.



27

Utilizando linguagem diferenciada

O gibi apresenta uma linguagem mais acessível à compreensão do aluno, pois substitui algumas palavras ou termos por outros mais próximos ao vocabulário dos estudantes, proporcionando uma leitura mais atenta e interessante.

Através de personagens humanizados com formatos semelhantes às imagens das organelas representadas nos livros didáticos, tem o objetivo de aproximar o diálogo com os alunos de modo que ao se informar também possam se divertir.



29

SITUAÇÕES POSSÍVEIS

1. Há muita água do lado de fora da célula. Quem é a estrutura que atua primeiramente neste evento? O que acontece com a água? E a célula, o que ocorre com ela com a entrada de tanta água? Há outras organelas que participam desta ação?
2. A célula encontra-se em perigo. Uma bactéria se aproxima da membrana. Que ações serão iniciadas neste processo?
3. Imagine que esta célula é uma célula pancreática, que produz insulina. E está sendo requerido um lote de insulina. Todas as estruturas necessárias para isto deverão se apresentar em ordem, para que a insulina seja produzida e excretada de forma correta. Caso contrário, este organismo poderá adoecer.

31

31

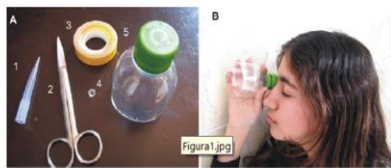


Figura 1 - Construindo um microscópio de garrafa PET. A- Material necessário para construção: 1- tubo plástico cônico, 2- tesoura, 3- fita adesiva, 4- lente, 5- garrafa PET. B- Observando ao microscópio de PET.

33

33

Extração de DNA

As membranas plasmática e nuclear são compostas principalmente por **lipídios**.

Ao fazer a extração de DNA, é necessário utilizar **detergente** no processo, pois ele irá desestruturar as moléculas de lipídio das membranas biológicas. Desta maneira, as membranas sofrem ruptura e todo o conteúdo celular - inclusive o DNA - fica disperso na solução.



35

35

A célula e a respiração

- Trocas gasosas: respiração pulmonar / respiração celular
- Oxigênio como fonte de energia produzida nas mitocôndrias



Os alvéolos pulmonares e os capilares sanguíneos são formados por uma única camada de célula para facilitar as trocas gasosas.

37

37

Teatro

A sala de aula é transformada em uma célula gigante e os alunos representam as organelas, desempenhando suas funções fisiológicas, para manter a célula viva.

O professor dá informações de situações que mobilizarão uma ou mais organelas celulares e os alunos deverão falar de sua organela e como ela atua nessa **SITUAÇÃO**.



30

30

Despertando interesse para o microscópico

Microscópio caseiro de baixo custo

A construção de um microscópio e outros instrumentos que podem ser usados para estudar de modo direto e concreto o ambiente em que vivemos, pode despertar a **curiosidade** para observar de modo mais atento o que nos cerca. Pode também, tornar-se uma situação de ampliação de capacidades e de **vocações**, levando alguns a interessar-se de modo mais profundo pelas questões associadas ao funcionamento de células e organismos e pela possibilidade de **construir instrumentos**, adaptar e implementar novidades.

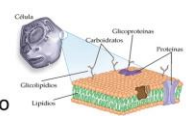


32

32

Conhecendo a composição celular

- Lipídios: constituintes das membranas celulares
- Proteínas: papel estrutural e enzimático
- Carboidratos: fonte de energia
- Sais minerais: papel estrutural e equilíbrio químico



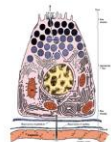
Nutrientes obtidos pela alimentação, tem papel fundamental na estrutura celular

34

34

A célula no processo digestório

- secreção de sucos digestórios - retículo endoplasmático e complexo de Golgi: ação conjunta nos processos de síntese e secreção celular;
- Absorção de nutrientes

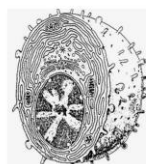


As células do intestino absorvem glicose e depois a enviam para a corrente sanguínea → transporte através da membrana

36

36

A célula e a Imunidade



O organismo se defende de todas agressões, através de um intrincado sistema composto por vários tipos celulares diferentes, o sistema a imunológico. A síntese e secreção celular desempenham papel fundamental nestes mecanismos: moléculas essenciais para a defesa são sintetizadas e secretadas por diferentes células deste sistema, como, por exemplo, a **secreção de anticorpos**.

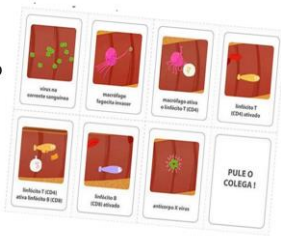
Os anticorpos são glicoproteínas. A síntese da parte proteica acontece pelos **ribossomos** ligados ao **RER** e a adição dos carboidratos pela ação conjunta do **RER** e **complexo de Golgi**. Os anticorpos são sintetizados no plasmócito, uma célula do sistema imunológico.

38

38

Batalha imunológica

É um jogo de cartas sobre o sistema de defesa do organismo que ajudará a entender ainda mais as etapas da resposta imunológica



39

39

Observando transformações físico-químicas na célula

- Atividade que permite compreender o transporte via membrana, fundamental em processos como absorção de nutrientes no intestino, trocas gasosas nos alvéolos e células, formação da urina, entre outros.



→ Massa, densidade, solução, etc.

41

41

*Empréstimo de Material didático

Agendamento:

karina.mancini@ufes.br

- Modelos de células e estruturas celulares
- Jogos sobre Citologia



43

43

Avaliação da aprendizagem:

→ Verificar se o aluno consegue transferir a estrutura da informação obtida para a solução de problemas equivalentes em outros contextos

45

45

3) Todos os dias José gosta de beber uma cerveja e se gaba para todos dizendo que possui uma saúde de ferro. Como ele bebe com moderação não corre risco de problemas gerados pelo álcool. Em nossas células existe uma organela responsável por desintoxicar o organismo pelo efeito do álcool pela quebra do etanol. Como chama essa organela? Explique.

4) Um perito analisando alguns vestígios em uma cena de um crime, verificou a presença de muitas células que possuem parede celular e núcleo organizado e outras células com parede celular e sem núcleo organizado. Que tipo de células o perito encontrou? Explique.

47

47

Entendendo que a célula é formada por água

Construindo modelos de célula em água

Os livros nos informam que 75% a 85% de toda a matéria viva é composta por água. Somos, portanto, líquidos ambulantes. Poderíamos fazer um modelo de célula com água? Que consistência teria esse modelo? Que consistência teria uma célula de verdade?

O desafio aqui é fazer com os balões de borracha o maior número possível de compartimentos celulares, com a maior riqueza possível de detalhes (por exemplo: DNA mitocondrial, ribossomos no citoplasma), e buscar dar o formato das células usando canudos ou canetas sem carga.

Atividade: A partir da identificação dos principais compartimentos dentro de uma célula podemos tentar montar um modelo tridimensional. Usando balões de cores diferentes poderemos definir esses compartimentos (núcleo, nucleólo, mitocôndrias, vacúolos), cada qual cheio de água, tentando manter seu tamanho relativo. Após enfiar cada bolinha ou tubinho dentro de um balão maior, branco ou transparente, se enchermos o balão e fecharmos, teremos esse modelo, que pode ser passado de mão em mão para se ter uma ideia de como devem ser as células.



40

40

Para além da escola: Parceria com o Ceunes/Ufes

* Visita ao laboratório de Microscopia

Agendamento:

karina.mancini@ufes.br

- Cerca de 20 microscópios binoculares;
- Fotomicroscópio com projeção de imagem em TV;
- Lâminas permanentes;
- Preparações de materiais à fresco com os alunos.



42

42

*Empréstimo de Material didático



44

44

1) Um aluno de biologia estava observando no laboratório algumas foto-micrografias do tecido muscular e concluiu que os tecidos que desempenhavam uma maior atividade metabólica possuíam uma maior quantidade de um tipo de organelas. Como é chamada esta organela? Explique.

2) O nosso organismo é tão interessante que dentro das células, possuem uma determinada organela capaz de digerir partes da célula que não serve mais para nada, também é esta estrutura que realiza a digestão intracelular. Como é chamada esta organela?

46

46

Concluindo

Quando ensinar Citologia?



48

48

Bibliografia

ALVES, R. J. L. O lúdico no ensino de citologia e sua importância para o desenvolvimento de competências e habilidades. 2011. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas). Consórcio Setentrional de Educação a Distância, Universidade de Brasília/UEG, Brasília, 2011. 43p

AMARAL, S. R.; COSTA, F. G.. **Estratégias para o ensino de ciências: Modelos tridimensionais – uma nova abordagem no ensino do conceito de célula**. Universidade Estadual de Maringá. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1864-8.pdf>>. Acesso em: 14 de jan. de 2014.

BERTO, C. C. E CARVALHAL, M. L. C. **Jogo cara a cara com a célula**. [on line] Disponível em <http://genoma.ib.usp.br/educacao/materiais_didaticos_jogos_Cara_a_Cara_com_a_Celula.html> Acesso em 18 mar. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC / SEF, 1998.

LINHARES, J.; TASCHETTO, O. M. A **Citologia no ensino fundamental**. Disponível em <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1899-8.pdf>>. Acesso em: 14 de jan. de 2014.

49

Bibliografia

SANTOS, J. C. F. **O papel do professor na promoção da aprendizagem significativa**. Revista UNIABEU: Rio de Janeiro, Junho/ 2006. Disponível em: <<http://www.famema.br/ensino/capadoc/docs/papelprofessorpromocaoaprendizagensignificativa.pdf>>. Acesso em 17 de jan. de 2014.

SEPEL, L. M. N.; ROCHA, João Batista Teixeira da; LORETO, E. L. S. **CONSTRUINDO UM MICROSCÓPIO II. BEM SIMPLES MAIS BARATO**. Genética na Escola, v. 06, p. 01-05, 2011.

TAVARES, R.; **Aprendizagem significativa e o ensino de ciências**. In: **Ciências & Cognição**. Vol. 13 (1): 94-100, 2008. Disponível em: < <http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/viewFile/222/222>> Acesso em 17 de jan. de 2014.

TEIXEIRA, J. M., LIMA, B. D. e FAVETTA, L. R. A. **O conceito de célula investigado numa sala de aula de Ensino Médio: um Estudo de Caso**. Disponível em <http://www.unimep.br/phg/mostraacademica/analais/amostra/pdfs/228.pdf> Acesso em 06 jan. 2015.

50

APÊNDICE E – APOSTILA PRODUZIDA PARA OFICINA DE ATUALIZAÇÃO SOBRE ENSINO DE CITOLOGIA

PROPOSTAS METODOLÓGICAS PARA UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE CITOLOGIA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Jane Victal do Nascimento

Karina Mancini

Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica – CEUNES / UFES

INTRODUÇÃO

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências do 3º e 4º Ciclos, “Quanto aos níveis de organização das estruturas dos organismos vivos, é um desafio interessante para o quarto ciclo o reconhecimento do nível celular, considerando-se a célula como unidade de vida. Para isso, pode-se auxiliar os alunos comparando-se, em panorama, vários tecidos animais e vegetais com formas e funções diferenciadas. A organização básica das células, com membrana plasmática, citoplasma e material genético, caracteriza a unidade e sua relação no meio em que vive. Seja no tecido do qual faz parte, no caso dos pluricelulares, seja no ar, na água, no solo ou ainda no corpo de outros seres vivos, no caso dos unicelulares, as células têm processos comuns de sobrevivência, como a obtenção de energia, a produção de substâncias, a eliminação de excretas, o crescimento e a reprodução. Detalhes das estruturas ultramicroscópicas, bem como das funções metabólicas celulares, não são adequados a esta proposta.” (BRASIL, 1998, p. 105 e 106)

O conhecimento sobre célula é a base para a compreensão da Biologia, porém os conteúdos de Citologia, aparentemente fáceis de serem ensinados, são abstratos e de difícil entendimento para os alunos que têm, muitas vezes como recurso, livro didático (com figuras pequenas e pouco realistas) e imaginação. Segundo Linhares e Taschetto (2011), o ensino de Citologia constitui um dos conteúdos que mais requer a elaboração de material didático e de apoio ao conteúdo presente nos livros textos, já que emprega conceitos bastante abstratos e trabalha com aspectos microscópicos.

A dificuldade no entendimento da estrutura celular e de sua importância para os organismos e, mais ainda, a percepção que, no seu conjunto, elas formam a unidade de tecidos, órgãos e sistemas, é comum entre os estudantes, que apresentam ideias equivocadas e isoladas a respeito dessa unidade funcional dos seres vivos. Assim, o estudo desta parte essencial da Biologia precisa resultar numa aprendizagem significativa para que o aluno perceba a célula como estrutura viva, cuja interação é fundamental para a sobrevivência dos organismos. Para tanto, o professor precisa utilizar diferentes metodologias para que o ensino deste conteúdo não se limite à observação de figuras em livros.

O estudo da célula deve ir além da memorização de conceitos desconexos e sem sentido para o aluno. Isso é possível através da aprendizagem significativa. Como prescrito nos PCNs (BRASIL, 1998) “quando há aprendizagem significativa, a memorização de conteúdos debatidos e compreendidos pelo estudante é completamente diferente daquela que se reduz à mera repetição automática de textos cobrada em situação de prova.”

Diante dessa realidade, é necessário refletir sobre as metodologias utilizadas no ensino de Citologia, pois, como salienta Amaral e Costa (s.d.) para uma aprendizagem significativa, o professor de Ciências deve buscar métodos que sejam compatíveis com os interesses e necessidades dos estudantes, respeitando seus ritmos de aprendizagem e desenvolvimento cognitivo, sem abandonar os aspectos conceituais e estruturais.

Para isso, foi elaborada uma oficina para professores de Ensino de Ciência para discutir diferentes maneiras de ampliar a prática docente a partir do conteúdo básico “Célula”, promovendo a integração conceitual deste conteúdo específico à outros conteúdos. Propõe-se a Teoria da Aprendizagem Significativa, proposta por David Ausubel como referência norteadora dos procedimentos metodológicos para o processo ensino-aprendizagem dos fundamentos da Citologia no Ensino Fundamental.

A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Como explica Tavares (2008) o processo de aprendizagem pode ser de dois tipos:

Quando se depara com um novo corpo de informações o aprendiz pode decidir absorver esse conteúdo de maneira literal, e desse modo a sua aprendizagem será mecânica, pois ele só conseguirá simplesmente reproduzir esse conteúdo de maneira idêntica a aquela que lhe foi apresentada. Nesse caso não existiu um

entendimento da estrutura da informação que lhe foi apresentada, e o aluno não conseguirá transferir o aprendizado da estrutura dessa informação apresentada para a solução de problemas equivalentes em outros contextos.

No entanto, quando o aprendiz tem pela frente um novo corpo de informações e consegue fazer conexões entre esse material que lhe é apresentado e o seu conhecimento prévio em assuntos correlatos, ele estará construindo significados pessoais para essa informação, transformando-a em conhecimentos, em significados sobre o conteúdo apresentado. Essa construção de significados não é uma apreensão literal da informação, mas é uma percepção substantiva do material apresentado, e desse modo se configura como uma aprendizagem significativa.

Assim, como ressalta Santos (2006), o papel principal do professor para promover a aprendizagem significativa é “desafiar os conceitos já aprendidos, para que eles se reconstruam mais ampliados e consistentes, tornando-se assim mais inclusivos com relação a novos conceitos.” Isso deve estar presente no planejamento das aulas, no momento de escolher as estratégias metodológicas, pois segundo esse autor “planejar uma aula significativa significa, em primeira análise, buscar formas criativas e estimuladoras de desafiar as estruturas conceituais dos alunos.”

Logo, percebe-se a importância da escolha da metodologia pelo professor, pois ela é fundamental na determinação da aprendizagem, podendo resultar na aprendizagem significativa que reflete na assimilação e contextualização dos conteúdos ensinados ou na aprendizagem mecânica, ou seja, na simples memorização de conteúdos desconexos.

METODOLOGIAS E O ENSINO DE CITOLOGIA

“O ensino de Ciências, e em particular o ensino da Biologia Celular, é considerado muitas vezes difícil tanto por discentes quanto por docentes. A dificuldade na criação de modelos mentais pelos alunos e a pobreza de recursos utilizados na transposição didática pelos professores dificulta o processo ensino-aprendizagem.” (OLIVEIRA; STOLLAR; MORAES, 2009)

A Biologia Celular é uma ciência presente em nosso cotidiano. Na área da saúde, a importância da Biologia Celular se revela em seu papel valioso em exames citológicos dos mais variados tipos, participando na detecção e tratamento de doenças como o câncer, infecções em geral e outras patologias. Além disso, o estudo celular se faz presente nas análises alimentares e em investigações criminais e/ou judiciais.” (OLIVEIRA; STOLLAR; MORAES, 2009)

Diante disso, torna-se cada vez mais necessário que o processo ensino-aprendizagem em Citologia utilize metodologias diversificadas que contribuam para melhor compreensão, exigindo mais criatividade por parte do professor. Ao abordar o ensino de Citologia Linhares e Taschetto (2011) argumentam que apesar de a célula ter dimensões microscópicas é necessário propor diferentes formas de apresentar este conteúdo, levando o aluno a gostar e se interessar, reconhecendo sua importância para o entendimento da vida.

Como afirma Rossetto (2010) a Citologia é um conteúdo abordado através de aulas teóricas dialogadas, ilustradas por micrografias (fotografias feitas ao microscópio de luz) e ultramicrografias (fotografias feitas ao microscópio eletrônico), além de filmes de animação, que visam auxiliar na compreensão do assunto, mas ainda mantém o aluno na passividade, apenas recebendo o conteúdo sem interagir com ele. Porém, conforme Alves (2011), é possível que o ensino de Citologia seja mais prazeroso aos alunos, através da utilização do lúdico. Em meio as muitas tecnologias existentes atualmente é preciso que professores recorra a metodologias diferenciadas, criando condições para que os próprios alunos envolvam no processo ensino-aprendizagem.

FUNDAMENTAÇÃO DE APOIO SUGERIDA AO DOCENTE:

- . A importância da Aprendizagem Significativa
<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1779-8.pdf>

- . O desafio de promover a Aprendizagem Significativa
<http://www.juliofurtado.com.br/textodesafio.pdf>

- . O ensino e a aprendizagem significativa da célula no contexto da disciplina biologia do primeiro ano do ensino médio em uma escola pública do Rio de Janeiro
<http://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/4061>

- . A Citologia no ensino fundamental
<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1899-8.pdf>

- . Uma breve revisão sobre o Ensino de Biologia Celular no Brasil
<http://ojs.ifes.edu.br/index.php/dect/article/view/225>

- . Didática alternativa de Citologia no ensino de ciências
<http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R0542-2.pdf>

MATERIAIS SUGERIDOS

*** Jogos**

- . Baralho celular
<http://www.biologia.seed.pr.gov.br/arquivos/File/jogos/manual.pdf>

- . Jogo da memória Biologia célula e Tecidos
http://www.unucet.ueg.br/biblioteca/arquivos/monografias/PROPOSTA_DE_UM_JOGO_DIDATICO_PARA_FIXACAO_DOS_CONTEUDOS_DE_BIOLOGIA_CELULAR_E_TECIDOS_ABORDADOS_N.pdf

- . Jogo cara a cara com a célula
<http://www.biologia.seed.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=304>

- . Jogo Memorizando as Organelas da Célula Animal
http://www.pibid.pr1.ufrj.br/images/_PIBID/Documentos/Material_Biologia_Rio/Jogo%20organelas%20celulares.pdf

- . Jogo das Organelas: Baralho das organelas
http://bdm.unb.br/bitstream/10483/1759/1/2011_RegileneJos%C3%A9LeiteAlves.pdf

. Jogo Batalha imunológica <http://www.gentequeeduca.org.br/planos-de-aula/o-sistema-imunologico-e-defesa-do-organismo>

*** Atividades experimentais/microscopia:**

. Construindo um microscópio, de baixo custo, que permite observações semelhantes Às dos primeiros microscopistas <http://www.geneticaescola.com.br/wp-home/wp-content/uploads/2012/10/genetica-na-escola-32-artigo-02.pdf>

. Construindo um microscópio II. Bem simples e mais barato.
<http://pt.scribd.com/doc/173712036/onstruindo-um-microscopio-com-material-reciclavel-2#scribd>

. Osmose em ovo
http://www.biologia.seed.pr.gov.br/arquivos/File/praticas/osmose_ovo.pdf

. Extração de DNA
http://www.cdcc.usp.br/exper/medio/biologia/8dna.extracao_al.pdf
http://www.cdcc.usp.br/exper/medio/biologia/8dna.extracao_op.pdf

*** Modelos celulares**

. "Célula doce": uma forma lúdica e deliciosa de aprender biologia celular
<http://www.eventosufrpe.com.br/2013/cd/resumos/R0455-3.pdf>

. Esquematizando e modelando células com imagens microscópicas reais
http://www.fiocruz.br/ioc/media/comciencia_03.pdf

*** Parceria com a Ufes/Ceunes**

. Empréstimo de Material didático: karina.mancini@ufes.br
. Visita ao laboratório de Microscopia: karina.mancini@ufes.br

BIBLIOGRAFIA:

ALVES, R. J. L. O lúdico no ensino de Citologia e sua importância para o desenvolvimento de competências e habilidades. 2011. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas). Consórcio Setentrional de Educação a Distância, Universidade de Brasília/UEG, Brasília, 2011. 43p

AMARAL, S. R.; COSTA, F. G. **Estratégias para o ensino de ciências: Modelos tridimensionais – uma nova abordagem no ensino do conceito de célula.** Universidade Estadual de Maringá. Disponível em: <www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1864-8.pdf>. Acesso em: 14 de jan. de 2014.

BERTO, C. C.; CARVALHAL, M. L. C. Jogo cara a cara com a célula. [on line] Disponível em <http://genoma.ib.usp.br/educacao/materiais_didaticos_jogos_Cara_a_Cara_com_a_Celula.html> Acesso em 18 mar. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais.** Brasília : MEC / SEF, 1998.

LINHARES, I.; TASCHETTO, O. M. **A Citologia no ensino fundamental.** Disponível em <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1899-8.pdf>>. Acesso em: 14 de jan. de 2014.

OLIVEIRA, E.M.; STOLLAR, H.L.F; MORAES, K.C.M. Tornando o ensino de ciências (biologia celular) mais dinâmico e eficaz através de atividades práticas. In: XIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IX Encontro Latino Americano de Pós-Graduação da Universidade do Vale do Paraíba. p. 1-6. 2009

ROSSETO, Estela S. **O jogo das organelas: o lúdico na Biologia para o Ensino Médio e Superior.** Revista Iluminart do IFSP. Vol. 1 Nº 4. Sertãozinho, abril de 2010. Disponível no site: <http://www.cefetsp.br/edu/sertaozinho/revista/volumes_anteriores/volume1numero4/ARTIGOS/12.pdf> Acessado em 20 mar 2015.

SANTOS, J. C. F. **O papel do professor na promoção da aprendizagem significativa.** Revista UNIABEU: Rio de Janeiro, Junho/ 2006. Disponível em: <<http://www.famema.br/ensino/capacdoc/docs/papelprofessorpromocaoaprendizagensignificativa.pdf>>. Acesso em 17 de jan. de 2014.

SEPEL, L. M. N.; ROCHA, J. B. T.; LORETO, E. L. S. **Construindo um microscópio II.** Bem simples e mais barato. Genética na Escola, v. 06, p. 01-05, 2011.

TAVARES, R. **Aprendizagem significativa e o ensino de ciências.** In: Ciências & Cognição. Vol. 13 (1): 94-100. 2008. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/viewFile/222/121>> Acesso em 17 de jan. de 2014.

**APÊNDICE F – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA OFICINA – ELABORADO
PELA COORDENAÇÃO DA SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO**

FICHA DE AVALIAÇÃO			
AVALIE O 3º ENCONTRO QUE VOCÊ PARTICIPOU, MARCANDO UM X NA OPÇÃO DESEJADA			
AVALIAÇÃO DO ENCONTRO	Totalmente	Parcialmente	Não atende
01. O conteúdo foi relevante para seu aprimoramento pessoal e profissional			
02. Os articuladores demonstraram domínio dos conteúdos trabalhados?			
03. A divulgação do evento foi adequada?			
04. O evento atendeu suas expectativas?			
AUTOAVALIAÇÃO	Sim	Não	
05. Fui pontual?			
06. Soube ouvir os articuladores?			
07. Participei das atividades propostas, contribuindo com ideias?			
08. Descreva os pontos positivos:			
09. Descreva os pontos que devem ser melhorados:			

APÊNDICE G – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA OFICINA

- 01.** Em sua opinião, qual o papel da Formação Continuada no exercício da prática docente?
- 02.** Este encontro influenciou de alguma forma o modo como você concebe o Ensino de Citologia no Ensino Fundamental? Como?
- 03.** Na sua opinião, as propostas apresentadas neste encontro poderão contribuir com sua prática? Explique.
- 04.** Qual(is) metodologia (s) apresentada (s) você aplicaria? Justifique.
- 05.** Qual(is) metodologia(s) apresentada(s) você NÃO aplicaria? Justifique.
- 06.** Qual(is) sua(s) sugestão(ões) de mudança para uma nova edição desta oficina?

APÊNDICE H – TERMO DE CONSENTIMENTO DA INSTITUIÇÃO

TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL

Eu, *Jane Victal do Nascimento*, aluna do Programa de Pós Graduação em Ensino na Educação Básica (CEUNES/UFES), nível mestrado, venho pelo presente, solicitar vossa autorização para realização de projeto de intervenção/ pesquisa na *Escola Municipal de Ensino Fundamental “Dora Arnizaut Silveiras”*, durante as aulas de Ciências, para o trabalho de dissertação de mestrado intitulado “Citologia no Ensino Fundamental: dificuldades e propostas metodológicas para uma aprendizagem significativa”, sob orientação da Professora *Karina Mancini* (DCAB/CEUNES).

Este projeto tem como objetivo *discutir o ensino de Citologia e sua contextualização no Ensino Fundamental*. Os procedimentos adotados serão *realização de projeto de intervenção a partir de uma prática colaborativa*. Esta atividade não apresenta riscos aos sujeitos participantes, professor de Ciências e alunos, nem eventuais desconfortos resultantes do processo. O período previsto para coleta de dados será entre 28 de maio a 24 de junho de 2015.

Espera-se com esta pesquisa, contribuir com a prática docente e aprendizagem sobre Citologia. Qualquer informação adicional poderá ser obtida através do Comitê de Ética em Pesquisa da –CEUNES/UFES e pela aluna executora (jvictal@ibest.com.br, 99926-1711).

A qualquer momento vossa senhoria poderá solicitar esclarecimento sobre o desenvolvimento do projeto de pesquisa que está sendo realizado e, sem qualquer tipo de cobrança, poderá retirar sua autorização. Os pesquisadores aptos a esclarecer estes pontos e, em caso de necessidade, dar indicações para solucionar ou contornar qualquer mal estar que possa surgir em decorrência da pesquisa.

Os dados obtidos nesta pesquisa serão utilizados na publicação de trabalhos científicos e que, assumimos a total responsabilidade de não publicar qualquer dado que comprometa o sigilo da participação dos integrantes de vossa instituição como nome, endereço e outras informações pessoais não serão em hipótese alguma publicados. Na eventualidade da participação nesta pesquisa, causar qualquer tipo de dano aos participantes, nós pesquisadores nos comprometemos em reparar este dano, e ou ainda prover meios para a reparação. A participação será voluntária, não fornecemos por ela qualquer tipo de pagamento.

Autorização Institucional

Eu, _____ responsável pela *Escola Municipal de Ensino Fundamental “Dora Arnizaut Silvaes”*, declaro que fui informado dos objetivos da pesquisa acima, e concordo em autorizar a execução da mesma nesta instituição. Caso necessário, a qualquer momento como instituição CO-PARTICIPANTE desta pesquisa poderemos revogar esta autorização, se comprovada atividades que causem algum prejuízo à esta instituição ou ainda, a qualquer dado que comprometa o sigilo da participação dos integrantes desta instituição. Declaro também, que não recebemos qualquer pagamento por esta autorização bem como os participantes também não receberão qualquer tipo de pagamento.

Pesquisador

Orientador

Responsável pela Instituição

APÊNDICE I – ROTEIRO DA AULA PRÁTICA SOBRE TROCAS GASOSAS

Nomes:		
Assunto:	Atividade Prática sobre Respiração	Disciplina: Ciências Turma: 8º ANO

* OBJETIVOS:

- Compreender as trocas gasosas que ocorrem durante a respiração;
- Diferenciar o ar inspirado do ar expirado através de um teste químico;
- Perceber que a química está presente no dia-a-dia e no nosso corpo;

* MATERIAIS:

- uma colher das de sobremesa de cal hidratada (usada em construções)
- três copos transparentes ou béqueres
- um suporte para filtro de papel (próprio para coar café) ou funil
- dois frascos de boca larga
- quatro coadores de papel filtro
- duas bexigas
- dois canudos
- dois cliques de papel
- uma bomba de encher pneu de bicicleta ou de encher bexigas
- etiquetas
- água

* Preparação prévia:

- Coloque dois copos de água num dos frascos e acrescente a cal hidratada. Misture bem e deixe em repouso por aproximadamente 5 minutos.
- Enquanto isso, prepare o material para fazer a filtragem dessa mistura. Encaixe dois filtros de papel, um dentro do outro, de maneira que formem um filtro duplo. Coloque os filtros no suporte e apoie-o no outro frasco de boca larga.
- Filtre a mistura de água e cal sem tentar apressar o processo. Se o líquido filtrado não estiver transparente, filtre-o novamente usando mais dois filtros de papel. A solução filtrada é chamada de **água de cal** e será utilizada na atividade.

A água de cal é uma solução transparente que, quando interage com o gás carbônico, forma partículas brancas que turvam a mistura. Se houver pequena quantidade de gás carbônico, a água de cal continua transparente.

* Procedimentos

- Encha uma das bexigas soprando em seu interior. Essa será a porção de ar expirado utilizada para o teste. Identifique a bexiga, utilizando uma etiqueta, como **“ar expirado”**. Torça o bocal da bexiga e prenda-o com um clipe, evitando que o ar escape.
- Com a bomba, encha de ar a segunda bexiga com o mesmo volume da primeira. Dessa forma a bexiga será preenchida com o mesmo ar que entra em nossos pulmões. Essa será a porção de ar fresco utilizada para o teste. Identifique a bexiga, utilizando uma etiqueta, como **“ar fresco”**, e prenda o bocal com um clipe.
- Coloque água de cal nos três copos até uma altura de 3 cm. Identifique os copos escrevendo nas etiquetas os números 1, 2 e 3.
- Encaixe um canudo no bocal da bexiga que contém ar fresco e solte o clipe, tomando o cuidado para não deixar o ar escapar. Introduza a outra extremidade do canudo no interior do líquido do copo 1. Controle a saída do ar no interior da bexiga até que todo ele tenha sido borbulhado na água de cal.

- e. Observe o aspecto da água de cal do copo 1.
- f. Repita o procedimento D com o conteúdo da bexiga que tem ar expirado, borbulhando esse ar no líquido do copo 2.
- g. Observe o aspecto da água de cal do copo 2.

*** Questões para discussão:**

1. Após borbulhagem do ar, a aparência de água de cal ficou a mesma nos copos 1 e 2? Explique.

2. Em algum dos copos se formaram partículas que turvaram a solução? Qual?

3. De acordo com os resultados do teste, o ar que entra em nossos pulmões é igual ao ar que sai? Justifique sua resposta.

4. Qual das duas porções de ar (inspirado ou expirado) tem maior quantidade de gás carbônico?

5. De onde vem esse gás carbônico? Explique

6. Existe mais alguma diferença entre o ar inspirado e expirado, além da quantidade de gás carbônico? Justifique sua resposta.

Fonte Bibliográfica:

TRIVELLATO JÚNIOR, José et al. **Ciências, natureza & cotidiano**: criatividade, pesquisa, conhecimento, 8º ano. Ed. Renovada. São Paulo: FTD, 2009.

APÊNDICE J – ROTEIRO DA AULA PRÁTICA DE MICROSCOPIA

Nome:		
Atividade Prática: As células e o Sistema Respiratório	Disciplina: Ciências	Turma: 8º ANO

* OBJETIVOS:

- Compreender a estrutura microscópica dos órgãos do sistema respiratório;
- Correlacionar a morfologia das células com suas respectivas funções.

* MATERIAIS:

- Microscópio óptico;
- lâminas fixadas;

* PROCEDIMENTOS

I. Observação de lâmina de traqueia

A traqueia humana é revestida internamente por uma camada de tecido epitelial, que é caracterizado por apresentar uma única camada de células cilíndricas irregulares aonde os núcleos se posicionam alternadamente. Entremeadas entre as células cilíndricas se encontram as células caliciformes responsáveis pela produção de muco. Na superfície epitelial é possível visualizar a presença de cílios (aspecto nublado) cujo movimento auxilia a remoção de partículas de poeira do ar inspirado.

Após observar as células desse tecido ao microscópio, faça um esquema do que foi observado e indique as estruturas visualizadas.

* Responda às seguintes questões:

1. Explique por que as células que revestem a traqueia possuem tanto cílios?

2. Qual a importância do muco produzidos pelas células caliciformes?

II. Observação de lâmina de sangue

O sangue é um tecido altamente especializado, formado por alguns tipos de células, que compõem a parte figurada, dispersas num meio líquido – o plasma -, que corresponde à parte amorfa. Os constituintes celulares são: **glóbulos vermelhos (também denominados hemácias ou eritrócitos); glóbulos brancos (também chamados de leucócitos).**

Na lâmina de sangue, poderão ser observadas as hemácias, mais popularmente conhecida como **glóbulo vermelho**, células que apresentam uma forma discoide achatada e com uma cavidade de cada lado na região central (bicôncava), devido à perda do núcleo durante a sua formação.

Após visualização dessas células ao microscópio, faça um esquema do que foi observado e indique as estruturas visualizadas.






* Responda às seguintes questões:

1. Qual a relação entre as hemácias e o sistema respiratório?

2. A quantidade de hemácias em um indivíduo normal pode variar de 4,5 a 5,5 milhões/ml. Em pessoas anêmicas, o número dessas células está abaixo do normal, causando cansaço, falta de memória, tonturas e fraqueza. Explique a relação entre esses sintomas e a redução do número de glóbulos vermelhos.

APÊNDICE K – FICHA DE AVALIAÇÃO DA AULA (ALUNO)

AVALIAÇÃO		
1. O que você achou dessa aula?		
		
GOSTEI	MAIS OU MENOS	NÃO GOSTEI
2. O que você aprendeu de mais interessante na aula de hoje?		
<hr/>		
<hr/>		
<hr/>		
3. Você gostaria de ter mais aulas de Ciências assim?		
Por quê?		
<hr/>		
<hr/>		
<hr/>		
<hr/>		

APÊNDICE L – ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

I- FORMAÇÃO

- 01.** Tempo de experiência
- 02.** Formação inicial
- 03.** Formação continuada

II- SABERES DOCENTES

- 01.** Estratégias utilizadas em sala de aula. Como se constituíam? Através da formação, experiência ou outros?
- 02.** Como se dão as escolhas metodológicas? Definidas em função do tempo da aula, disponibilidade de recursos, nível de conhecimento dos alunos, disciplina/indisciplina?

III- PROJETO DE INTERVENÇÃO

- 01.** Quais as expectativas iniciais para o projeto? Relatar aspectos positivos e negativos.
- 02.** Como a realização desta atividade influenciou na sua prática?
- 03.** Como você avalia a realização desse projeto de intervenção?

APÊNDICE M – PLANO DE AULA (Projeto de Intervenção)

PLANO DE AULA – AULAS 1 A 4

1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

NÍVEL DE ENSINO: Fundamental

ANO/SÉRIE: 8º ano

DISCIPLINA: Ciências

2. TEMA

Sistema respiratório

3. OBJETIVOS

- Reconhecer os órgãos envolvidos na respiração.
- diferenciar inspiração e expiração.
- conhecer o caminho percorrido pelo gás oxigênio no processo respiratório.
- verificar a importância do diafragma e dos músculos intercostais na respiração.

4. CONTEÚDOS DE ENSINO

- Trocas gasosas no organismo.
- órgãos do sistema respiratório.
- doenças respiratórias.

5. PROCEDIMENTOS DE ENSINO

AULA 1 - TEMA DA AULA: O SISTEMA RESPIRATÓRIO – PARTE I

1. Para que serve
2. Etapas das trocas gasosas
3. Músculos envolvidos
4. Órgãos
5. Parceria
6. Nariz
7. Faringe

Atividades: formulação de 06 questões

AULA 2 - TEMA DA AULA: O SISTEMA RESPIRATÓRIO – PARTE II

1. Laringe
2. Tosse x espirro
3. Traqueia
4. Brônquios
5. Bronquíolos
6. Asma x bronquite

Atividades: formulação de 04 questões

AULA 3 - TEMA DA AULA: O SISTEMA RESPIRATÓRIO – PARTE III

1. Pulmões

2. Alvéolos pulmonares
3. Tuberculose
4. Pneumonia
5. Mapa do sistema respiratório

Atividades discursivas

AULA 4 - TEMA DA AULA: O SISTEMA RESPIRATÓRIO – PARTE IV

Correção das atividades discursivas e apresentação de redações

8. AVALIAÇÃO

Exercícios e produção de um pequeno texto individual sobre sistema respiratório.

PLANO DE AULA – AULA 5

1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

NÍVEL DE ENSINO: Fundamental

ANO/SÉRIE: 8º ano

DISCIPLINA: Ciências

2. TEMA

Trocas gasosas

3. OBJETIVOS

- Compreender as trocas gasosas que ocorrem durante a respiração;
- diferenciar o ar inspirado do ar expirado através de um teste químico;

4. CONTEÚDOS DE ENSINO

Trocas gasosas

5. PROCEDIMENTOS DE ENSINO

AULA 5 – EXPERIMENTO SOBRE TROCAS GASOSAS

Ao sair de nossos pulmões, o ar está mais úmido e quente do que quando entrou. Essas diferenças são percebidas facilmente. Se expirarmos sobre uma superfície polida que esteja à temperatura ambiente - como uma régua escolar - perceberemos a formação de uma mancha com gotinhas de água. Se aproximarmos o braço ou a mão do nariz, também sentiremos que o ar que expiramos é mais quente do que o ar inspirado.

Nesta atividade será possível verificar se, além dessas diferenças, também há diferenças químicas entre o ar inspirado e o expirado.

Isso será feito através de um teste químico: vamos comparar como fica a água de cal ao entrar em contato com o ar fresco e com o ar que expiramos (vamos chamar de ar fresco o ar que está no ambiente e que é igual ao que inspiramos).

No **copo 1** será colocada água de cal e ar fresco.

No **copo 2** será misturado o ar expirado na água de cal.

No **copo 3**, ficará somente a água de cal, e servirá para comprovar os resultados dos testes. Se houver alteração na solução de água do copo 3, podemos concluir que os resultados obtidos não se devem exclusivamente ao ar das bexigas

O ar fresco também contém gás carbônico, mas em quantidade menor do que há no ar expirado. Se a água de cal ficar em contato por mais tempo com o ar fresco, também será possível perceber turvação, especialmente na camada superficial, onde o contato com o ar é maior.

A tabela seguinte indica a composição do ar fresco e do ar expirado.

Componentes	Ar fresco		Ar expirado	
	Pressão parcial em mmhg	Pressão parcial em porcentagem	Pressão parcial em mmhg	Pressão parcial em porcentagem
Nitrogênio (n_2)	597,0	78,62%	566,0	74,5%
Gás carbônico (o_2)	159,0	20,84%	120,0	15,7%
Gás carbônico (co_2)	0,3	0,04%	27,0	3,6%
Água (h_2o)	3,7	0,50%	47,0	6,2%

7. RECURSOS DE ENSINO

- Cal hidratada (usada em construções)
- copos transparentes
- funil
- dois frascos de boca larga
- coadores de papel filtro
- bexigas
- canudos
- cliques de papel
- bomba de encher pneu de bicicleta ou de encher bexigas
- etiquetas
- água

8. AVALIAÇÃO

Preenchimento de roteiro.

PLANO DE AULA – AULA 6

1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

NÍVEL DE ENSINO: Fundamental

ANO/SÉRIE: 8º ano

DISCIPLINA: Ciências

2. TEMA

As células e o sistema respiratório

3. OBJETIVOS

- Compreender a estrutura microscópica dos órgãos do sistema respiratório;
- correlacionar a morfologia das células com suas respectivas funções.

4. CONTEÚDOS DE ENSINO

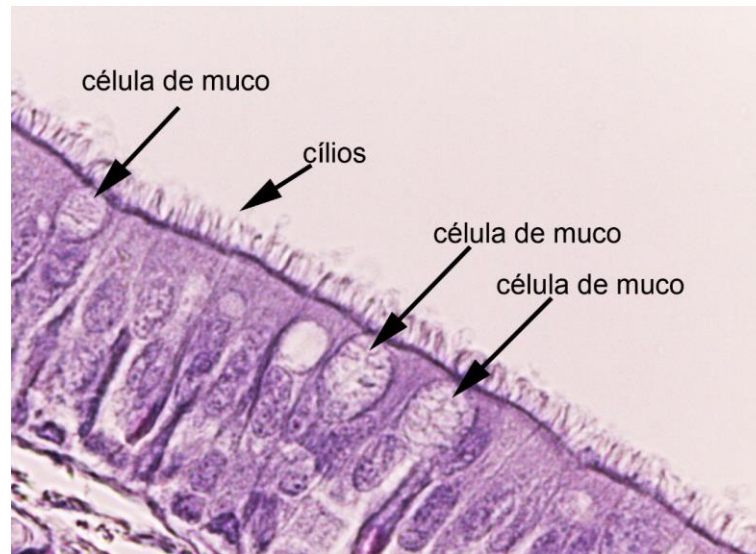
- Sistema respiratório.
- células.

5. PROCEDIMENTOS DE ENSINO

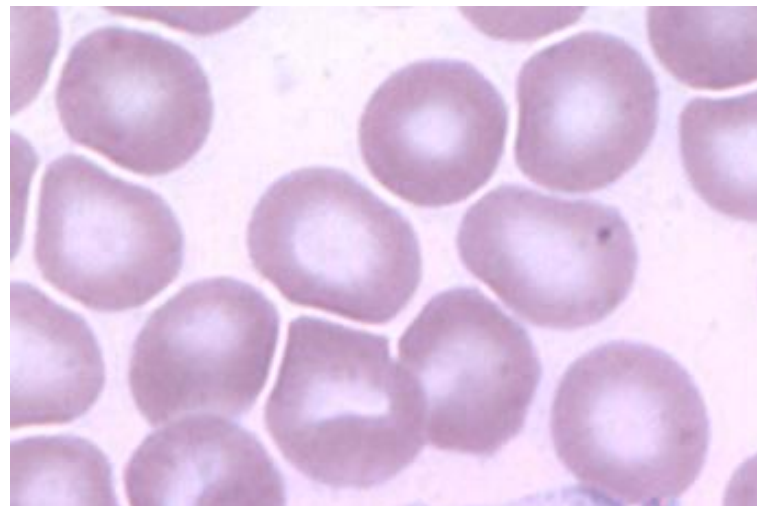
AULA 6 – CÉLULAS DO SISTEMA RESPIRATÓRIO

Aula prática com visualização de lâminas de traqueia e hemácias ao microscópio de luz.

Na lâmina de traqueia poderá ser observado um típico epitélio respiratório, conhecido com epitélio pseudo-estratificado ciliado e caracterizado por apresentar uma única camada de células cilíndricas irregulares aonde os núcleos se posicionam alternadamente, conferindo uma falsa estratificação. Entremeadas entre as células cilíndricas, se encontram as células caliciformes responsáveis pela produção de muco. Na superfície epitelial é possível visualizar a presença de cílios (aspecto nublado) cujo movimento auxilia a remoção de partículas de poeira do ar inspirado.



Na lâmina de sangue, poderão ser observadas as hemácias, mais popularmente conhecidas como **glóbulos vermelhos**. Nos mamíferos são células anucleadas e praticamente sem nenhuma outra organela celular, apresentando apenas um citoplasma com elevada concentração de hemoglobina, um pigmento avermelhado que dá cor ao sangue e é responsável pelo transporte dos gases. Apresentam uma forma discoide achatada e com uma cavidade de cada lado na região central (bicôncava), devido à perda do núcleo durante a sua formação. São, portanto, mais delgadas no centro, razão pela qual esta região é pouco corada. Seu diâmetro em condições normais é bastante constante, de cerca de 7 micrometros.



7. RECURSOS DE ENSINO

- Microscópio de luz;
- lâminas permanentes;

8. AVALIAÇÃO

Preenchimento de roteiro

APÊNDICE N – ENTREVISTA DADA PELO PROFESSOR PARTICIPANTE DO PROJETO DE INTERVENÇÃO

I- FORMAÇÃO

- 01. Tempo de experiência** - aproximadamente 20 anos
- 02. Formação inicial** - Licenciatura em Ciências Biológicas, concluída em 1997
- 03. Formação continuada** - Especialização em Educação e Meio Ambiente

II- SABERES DOCENTES

01. Estratégias utilizadas em sala de aula. Como se constituíam? Através da formação, experiência ou outros?

Um profissional depende de boa formação específica. É muito importante ter conhecimento na área, mas também ter conhecimento dos teóricos, como Piaget. O professor precisa entender do conteúdo e ter referenciais teóricos dos pensadores que estudam educação, além da prática do dia a dia. A sala de aula é um laboratório fantástico! Cada turma, cada ano, vai ajudando a saber como trabalhar. E sempre é diferente, porque cada turma é uma turma, que dá respostas diferentes. Mesmo dentro de uma turma. Isso acaba sendo um norteador do trabalho do professor, do que será feito na sala de aula. A sala de aula é um “ente vivo”, traz muitas surpresas. Algumas boas e outras ruins, mas muitas surpresas a cada dia.

02. Como se dão as escolhas metodológicas? Definidas em função do tempo da aula, disponibilidade de recursos, nível de conhecimento dos alunos, disciplina/indisciplina?

Currículo - Primeiro o currículo, que não está bem definido, do ponto de vista Nacional. Agora que o MEC está tentando trabalhar, porque é difícil padronizar. Até no município há diferença de uma escola para outra. E muitas vezes não confere o que o professor pensa que deveria ser trabalhado em cada ano. Há uma definição geral, mas não há obrigatoriedade, então há muita variação, não há homogeneização do que é dado no município, e isso não é só aqui, mas no Brasil todo. Está sendo discutido um Currículo Básico nacional. O problema é nacional, é preciso ter uma base, porque há muito modismo, cada um inventa uma solução

Recursos - A estrutura da escola é precária, pois não tem laboratório, materiais. Aí cabe a animosidade do professor, que pode fazer para um conteúdo ou outro, mas para todos fica cansativo. Tem os mapas, tem o busto, que dá pra ser usado em 1 aula, porque senão também fica cansativo. Tem o livro que o aluno usa e o blog criado em 2011, onde disponibilizo imagens, vídeos, artigos... tem o multimídia que uso as vezes para slides e agora o projeto da feira de Ciências, com 21 alunos, 3 desistiram.

Indisciplina - Sou muito rígido, mas é um trabalho árduo, de formiguinha. Que começa já no início do ano, com punições, chamada de família, e assim vai conquistando o respeito e de alguns o carinho. Se tem algo que eu quero é a disciplina.

Tempo da aula - Toda aula tem de 30 a 35 minutos. Tenho que dar a aula com início, meio e fim. O restante do tempo é para fazer chamada, brincadeiras e outros.

Nível dos alunos – A gente sempre observa que numa turma de 30 alunos, há sempre 5 ou 6 que tem habilidade para Ciências, 5 a 10 que não querem estudar e normalmente ficam de recuperação e/ou reprovam, que não tem apoio da família, e isso atrapalha o rendimento.

III- PROJETO DE INTERVENÇÃO

01. Quais as expectativas iniciais para o projeto? Relatar aspectos positivos e negativos.

Foi novo, e o novo causa interrogações. A princípio fiquei com medo da observação por alguém da área, que também tem formação. Fica a expectativa do que a pessoa vai achar das aulas, do conteúdo, e com o que eu poderia oferecer. Fiquei apreensivo com a percepção que teria dessa

pessoa e até dos alunos por estarem num contexto diferente, mas tentei agir normal, como sempre faço. A expectativa foi de muita ansiedade., mas no final foi razoável de minha parte.

02. Como a realização desta atividade influenciou na sua prática?

Eu vou tentar fazer isso de vez em quando. Não sempre, mas vou tentar. E a parceria da Ufes com escola é muito boa e foi muito bom, porque até então era comum que ocorresse apenas com escolas estaduais.

Foi positivo porque possibilitou aprendizado, por exemplo, a questão das células produtoras de muco e as ciliadas. Permitiu aprender muito. A parceria com a Universidade é fantástica, tem que existir.

03. Como você avalia a realização desse projeto de intervenção?

O projeto - Se fosse para repetir, valeria a pena! A participação possibilitou aprender, permite o concreto com o aluno, sair das aulas “maçantes”. Da forma que foi a experiência deve ser repetida em outros conteúdos. Se depender só do professor fica complicado, mas numa parceria, fica mais fácil, porque há mais segurança e valorização para mim e para o aluno, tem acesso a materiais e toda estrutura. Foi muito válido!

A proponente - Foi bom o contato prévio, depois reunião para planejamento. Nunca planejei com outro professor da área, foi muito importante ter a possibilidade de planejar juntos, a visão de cada um. A forma de contato antes trouxe segurança e condição de entender que daria certo a parceria. A vinda para ouvir, valorizou o ambiente. A sua presença foi fundamental. Depois trouxe o material: primeira uma alternativa caseira, depois o todo equipamento, além disso foi muito positivo ter conversado com a diretora. Foi uma riqueza! Numa escala de 0 a 10, tirou 10. Não há nenhum aspecto negativo para destacar. Se há um fator limitante é o tempo, mas dentro do tempo houve a transformação do conhecimento teórico/ prático.